"Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is to not stop questioning."

... Albert Einstein.

తెలంగాణ ప్రభుత్వం

మహిళాభివృద్ధి మరియు శిశుసంక్షేమ శాఖ - చైల్డ్ లైన్ ఫౌండేషన్

బడిలోగానీ, బడి బయటగానీ వేధింపులకు గురవుతున్నా

ఆపదలో, కష్టాలలో ఉన్న పిల్లలను రక్షించదానికి

CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY

24 HOUR NATIONAL HELPLINE

పిల్లలతో పనిచేయిస్తున్నా, వారిని బడికి పంపకుండా వేరే కార్యక్రమాలకు ఉపయోగిస్తున్నా

కుటుంబ సభ్యులు గానీ, బంధువులు గానీ ఇబ్బందికరంగా, అసభ్యంగా ప్రవర్తిస్తున్నా

1098 (పది-తొమ్మిది-ఎనిమిది) ఉచిత టెలిఫోన్ సేవా సౌకర్యానికి ఫోన్ చేయండి

State Council of Educational Research and Training, Telangana, Hyderabad.

IN ANY EMERGENCY DIAL 100

TELANGANA POLICE

www.tspolice.gov.in

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ

Physical Sciences భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు PART-1 Class VIII 8వ తరగతి

PHYSICAL SCIENCES

FREE

భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు

Class VIII 8వ తరగతి

Part-1

CTFAJA

9DYK72

Published by
The Government of Telangana, Hyderabad.

Free Distribution by T.S. Government

SCERT TELANGANA

My Dear Young minds

When you open your senses

You feel …. Lots of doubts sprout in your mind

You may feel why? What? and How?

And wish to ask the same… don't you?

Don't hesitate to ask

You have a passion to explore, experiment and find reasons

Be ready to understand it by doing

Just this is the way of thinking scientifically

Grass to Galaxy will feast for your eyes.

Strolling ant … running squirrel

Plunging leaf … falling rain drop

Are to discover the core hidden principle is the 'Science'

Using wisdom and saving mother earth is the 'Science'

So my dear little minds …

The universe is yours

And you are the creators

Dr. A.P.J. Abdul Kalam

అభ్యసన ఫలితాలు

భౌతిక రసాయన శాస్త్రములు

8వ తరగతి

విద్యార్థులు .....

- పదార్థాలకు సంబంధించిన బేధాలను చెప్పగలరు.
  ఉదా: (i) సహజ, కృత్రిమ దారాలు. (ii) స్పర్శా, క్షేత్ర బలాలు.
  (iii) విద్యుత్ వాహక ద్రవాలు - విద్యుత్ బంధక ద్రవాలు
- పదార్థాలను ధర్మాలు, లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు.
  ఉదా: (i) లోహాలు - అలోహాలు.(ii) ఖగోళ వస్తువులు.
  (iii) తరిగిపోయే - తరిగిపోని సహజ శక్తివనరులు.
- సందేహాల నివృత్తికి పరికల్పనలు చేసి సరిచూచుటకు ప్రయోగాలు నిర్వహిస్తారు.
  ఉదా: దహన చర్య జరుపుటకు కావలసిన పరిస్థితులు ఏమిటి?
- ప్రక్రియలను, దృగ్విషయాలను సరైన కారణాలతో వివరిస్తారు.
  ఉదా: (i) కాంతి పరావర్తనం. (ii) పెట్రోలియం ఉత్పత్తులు - వేరు చేయడం.
- ప్రక్రియలను, దృగ్విషయాలను వివరిస్తారు.
  ఉదా: (i) ధ్వని ఉత్పత్తి - ప్రసరణ. (ii) విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల రసాయన మార్పు. (iii) జ్వాల యొక్క ఆకారం.
- రసాయన చర్యలకు పద సమీకరణాలు వ్రాస్తారు.
  ఉదా: (i) లోహాలు - అలోహాలు, గాలి, నీరు మరియు ఆమ్లాలతో చర్యలు.
- పతన కోణం, పరావర్తన కోణాలను కొలుస్తారు.
- పటాలు గీచి భాగాలు గుర్తించుట - ఫ్లోచార్టు తయారు చేయుట
  ఉదా: (i) కిరణ చిత్రాలు. (ii) ప్రయోగాల,పరికరాల అమరికలు.
- తన చుట్టూ గల పరిసరాలలో అందుబాటులో గల పదార్థాల నుండి నమూనాలను తయారు చేస్తారు.
  ఉదా: (i) జల తరంగిణి. (ii) సితారా. (iii) విద్యుత్ దర్శిని. (iv) అగ్నిమాపకయంత్రము.
- శాస్త్రీయ భావనలను నిజజీవితంలో వినియోగిస్తారు.
  ఉదా: (i) నీటిని శుద్ధి చేయుట (ii) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని వాటిని వేరుపరచి వర్గీకరిస్తారు.
  (ii) ఘర్షణను పెంచుట - తగ్గించుట.
- శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలకు సంబంధించిన విషయాలను, కథలను చర్చించి అభినందిస్తారు.
- పర్యావరణాన్ని పరీక్షించుటకు కృషిచేయుట
  ఉదా: (i) ప్లాస్టిక్ వంటి వనరులను చట్టప్రకారంగా వినియోగిస్తారు.
  (ii) ప్రకృతి వైపరీత్యాలు ఎదుర్కోవడానికి తగు సూచనలు చేస్తారు.
- అందుబాటులోగల వనరులను వినియోగించడంలో మెలుకువతో సృజనాత్మకతను ప్రదర్శిస్తారు.
- సహకారం, నిజాయితీ, భయాందోళన లేకపోవడం, వనరులు కాపాడడం వంటి విలువలను కలిగి ఉంటారు.

విద్య మా హక్కు

సర్వశిక్షా అభియాన్

పాఠశాల విద్యా శాఖ, తెలంగాణ ప్రభుత్వం

एन सी ई आर टी NCERT

SCERT, TELANGANA

PHYSICAL SCIENCES

CLASS VIII (PART-1)

Editors

Prof. Kamal Mahendroo,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Dr.B. Krishna rajulu Naidu,
Retd., Professor of Physics
Osmania University, Hyderabad.

Dr.M. Adinarayana,
Retd., Professor of Chemistry
Osmania University, Hyderabad.

Dr. Nannuru Upendar Reddy,
Professor & Head C&T Dept.,
SCERT., Hyderabad.

Academic Support

Prof. V. Sudhakar
Dept of Education, EFLU, Hyderabad.

Miss. Preeti Misra,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Mr Kishore Darak,
Vidya Bhawan Education Resource Centre,
Udaipur, Rajasthan.

Co-ordinators

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer,
Govt. IASE, Masabtank, Hyderabad.

Dr. P. Shankar, Asst. Professor,
IASE, O.U., Hyderabad.

Dr. TVS Ramesh,
Co-ordinator, C&T Dept.,
SCERT, Hyderabad.

QR CODE TEAM

G2F8Z5

Published by Government of Telangana, Hyderabad.

Respect the Law
Get the Rights

Grow by Education
Behave Humbly

Free distribution by T.S. Government 2022-23

SCERT TELANGANA

© **Government of Telangana, Hyderabad.**

First Published 2013
New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
2021, 2022

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.
We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledge at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Free Distribution by Government of Telangana 2022-23

SCERT, TELANGANA

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

Text Book Development Committee

Sri A. Satyanarayana Reddy, Director,
S.C.E.R.T., Hyderabad

Sri B. Sudhakar, Director,
Govt. Textbook printing press,
Hyderabad.

Dr.N. Upendar Reddy,
Professor & Head C&T Dept.,
S.C.E.R.T., Hyderabad.

Writers

Dr. P. Shankar, Asst. Professor,
IASE, O.U., Hyderabad.

Sri M. Ramabrahmam, Lecturer,
Govt. IASE, Masabtank, Hyderabad.

Dr. K. Suresh, SA,
ZPHS Pasaragonda, Warangal.

Sri R. Ananda Kumar, SA,
ZPHS Laxmipuram, Visakhapatnam.

Sri Dr. S. Anjaneyulu, SA,
ZPHS Veeraballi, YSR Kadapa.

Sri K.V.K. Srikanth, SA,
GTWAHS S.L.Puram, Srikakulam.

Sri A. Nagaraja Sekhar, SA,
ZPHS, Chatakonda, Bhadradri Kothagudam.

Sri M. Eswara Rao, SA,
GHS Sompeta, Srikakulam.

Sri D. Madhusudhana Reddy, SA,
ZPHS Munagala, Nalgonda.

Sri Y. Guru Prasad, SA,
ZPHS Chinnacherukuru, Nellore.

Sri C.V. Harikrishna, SA,
ZPHS, Cheru Annaram, Nalgonda.

Sri K.L. Ganesh, SA,
ZPHS M.D.Mangalam, Chittoor.

Sri Y. Venkat Reddy, SA,
ZPHS Kudakuda, Nalgonda.

Graphics & Designing

Sri K. Sudhakara Chary, SGT,
UPS Neelikurthy, Warangal.

Sri Kishan Thatoju, Computer Operator,
C&T Dept., SCERT, Hyderabad.

Sri Kurra Suresh Babu, B.Tech., MA., MPhill
Mana Media Graphics, Hyderabad.

Sri Md. Ayyub Ahmed, S.A.,
Z.P. H.S U/M, Atmakur, Mahbubnagar.

SCERT, TELANGANA

Intro ...

The nature is life source for all living organisms. Rocks, water, hills and valleys, trees, animals etc. embedded in it… each of them are unique by themselves. Everything has its own prominence. Human being is only a part of the nature. The aspect which distinguishes the humans from all other organisms and exclusive for them is their extraordinary thinking power. Thinking transforms a person as a unique entity from rest of the nature. Though it usually appears simple and normal, the intricacies of the very nature often challenges us to untie the tough knots of its hidden secrets, day in and day out.

The human being intuitionally contemplates and searches solutions for all the critical challenges, all around,relentlessly. Curiously, the questions and answers are concealed in the nature itself. The role of science, in fact, is to find them out. For this sake, some questions, some more thoughts, and some other investigations are quite necessary. Scientific study is to move on systematically in different ways, until discovering concrete solutions. Essence of the investigations lies in inquiring i.e. identifying questions, asking them and deriving adequate and appropriate answers. That is why, Galileo Galilei, the Italian astronomer,emphasized that scientific learning is nothing but improving the ability of questioning.

The teaching of science has to encourage children to think and work scientifically. Also, it must enhance their love towards the nature. Even it should enable them to comprehend and appreciate the laws governing the nature in designing tremendous diversity found around here and everywhere. Scientific learning is not just disclosing new things. It is also essential to go ahead with deep understanding of the nature's intrinsic principles;without interrupting the harmony of interrelation and interdependence in the nature.

It is also necessary to step forward without interrupting the interrelationship and interdependency along with understanding of the nature's intrinsic principles.High School children possess cognitive capacity of comprehending the nature and characteristics of the transforming world surrounding them. Enabling them to analyze abstract concepts.

At this level, we cannot quench their sharp thinking capability with the dry teaching of mere equations and theoretic principles. For that, we should create a learning environment in the classroom which provides an opportunity for them to apply the scientific knowledge, explore multiple alternatives in solving problems and establish new relations. Scientific learning is not just confined to the four walls of classroom. It has a definite connection to lab and field as well. Therefore, there is a lot of importance to field experience/ experiments in science teaching.

SCERT TELANGANA

ప్రకృతి సమస్త ప్రాణికోటికి జీవాధారం. ఇందులో ఇమిడి ఉన్న రాళ్ళు, నీళ్లు, కొండలు కోనలు, వృక్షాలు, జంతువులు... వేటికవి ప్రత్యేకమైనవే. ప్రతిదీ ప్రాధాన్యత కగిలిగినదే. మానవుడు ప్రకృతిలో ఒక భాగం మాత్రమే. సమస్త ప్రకృతి నుండి మనిషిని వేరుచేయగలిగినది, అతడికి మాత్రమే పరిమితమైనది – ఆలోచన శక్తి. ఆలోచన మనిషిని మిగిలిన ప్రకృతి నుండి ప్రత్యేకమైన శక్తిగా రూపొందిస్తుంది. సరళంగా, సహజంగా కనిపిస్తూనే తనలో దాగి ఉన్న రహస్యాల చిక్కుముడులను విప్పదీయమంటూ ప్రకృతి ప్రతినిత్యం సవాలు చేస్తూనే ఉంటుంది.

మనిషి తన మనోనేత్రంతో ఈ సవాళ్ళకు జవాబులు వెతుకుతూ ఉంటాడు. విచిత్రమేమిటంటే ప్రశ్నలు, సమాధానాలు రెండు ప్రకృతిలోనే దాక్కుని ఉంటాయి. వాటిని వెతికి పట్టుకోవడం శాస్త్రం. ఇందుకోసం కొన్ని ప్రశ్నలు, ఇంకొన్ని ఆలోచనలు మరికొన్ని పరిశోధనలు అవసరమౌతాయి. పరిష్కారం దొరికేంతవరకు వివిధ దారుల వెంబడి నడుస్తూ క్రమపద్ధతిలో సాగిపోవడం శాస్త్రీయ అధ్యయనం. పరిశోధనల సారమంతా ప్రశ్నలను గుర్తించడంలో, సంధించడంలోనే దాగి ఉంటుంది. అందుకే శాస్త్ర అధ్యయనమంటే ప్రశ్నించే శక్తిని పెంపొందించుకోవడమంటాడు ఇటలీకి చెందిన ఖగోళశాస్త్రవేత్త గెలీలియో.

తరగతిలో నేర్పుతున్న విజ్ఞాన శాస్త్రం పిల్లల్లో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని ప్రోత్సహించేదిగా ఉండాలి. ప్రకృతి పట్ల ప్రేమను పెంపొందించేదిగా కూడా ఉండాలి. ఇంతటి వైవిధ్యాన్ని నిర్మించడంలో ప్రకృతి పాటిస్తున్న నియమ నిబంధనలను అర్థం చేసుకొనేదిగా, అభినందించేదిగా ఉండాలి. శాస్త్రాధ్యయనం అంటే ఏదో ఒక కొత్తదాన్ని ఆవిష్కరిస్తూ పోవడం మాత్రమే కాదు. ప్రకృతిలో పరస్పర సంబంధం మరియు ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడటం యొక్క సామరస్యానికి విఘాతం కలుగకుండా, ప్రకృతి యొక్క అంతర్లీన సూత్రాలపై లోతైన అవగాహనతో ముందుకు సాగడం కూడా చాలా అవసరం.

ప్రకృతిలో ఇమిడి ఉన్న అంతఃసూత్రాలను అర్థం చేసుకోవడంతో పాటు ప్రకృతి పరమైన సహసంబంధానికి, పరస్పర ఆధారితత్వానికి అంతరాయం కలగకుండా అడుగు వేయడం కూడా అవసరం. ఉన్నత పాఠశాల స్థాయి పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉన్న మారుతున్న ప్రపంచ స్వరూప స్వభావాలను అర్థం చేసుకోగలిగిన మానసిక స్థాయిని కలిగి ఉంటారు. అమూర్త భావనలను విశ్లేషించుకోగలిగిన విజ్ఞత కలిగి ఉంటారు.

ఈ స్థాయిలో కేవలం సమీకరణాలు, సూత్ర సిద్ధాంతాల బోధనలతో వారి చురుకైన ఆలోచన శక్తిని తృప్తి పరచలేము. అన్వయించుకోవడానికి, బహుళ ప్రత్యామ్నాయాలు అన్వేషించడానికి, సరికొత్త సంబంధాలు నెలకొల్పడానికి అనువైనదిగా తరగతి గది నిర్వహణ రూపుదిద్దుకోవాలి. విజ్ఞాన శాస్త్రం అధ్యయనం గది నాలుగు గోడలకు పరిమితమైనది కాదు. అటు క్షేత్రంతోనూ ఇటు ప్రయోగశాలతోనూ స్పష్టమైన సంబంధాలను కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి సైన్స్ బోధనలో క్షేత్ర అనుభవాలు / ప్రయోగాలు అతి ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతను కల్గియున్నాయి.

SCERT TELANGANA

There is a great need for compulsory implementation of instructions of the National Curriculum Framework- 2005 which emphasizes linking of the science teaching with local environment. The Right to Education Act- 2009 also suggested that priority should be given to the achievement of learning competencies among children. Likewise, science teaching should be in such a way that it would help cultivate a new generation with scientific thinking.The key aspect of science teaching is to make the children understand the thinking process of scientists and their efforts behind each and every discovery. The State Curriculum Framework-2011 stated that children should be able to express their own ideas and opinions on various aspects.All the genuine concepts should culminate into efficacious science teaching, make the teaching-learning interactions in the classroom, laboratory and field very effective and really become useful for the children to face the life challenges efficiently.

We thank the Vidya Bhawan Society, Udaipur (Rajasthan), Dr. Desh Panday Rtd Prof. College of Engineering Osmania University and Sri Varaprasad former, Lecturer, ELTC Hyderabad for their cooperation in developing these new text books,the writers for preparing the lessons, the editors for checking the textual matters and the DTP group for cutely composing the text book.

Teachers play a pivotal role in children's comprehensive use of the text book. We hope, teachers will exert their consistent efforts in proper utilization of the text book so as to inculcate scientific thinking process and inspire scientific approach in the children.

With an intention to help the students to improve their understanding skills in both the languages i.e. English and Telugu, the Government of Telangana has redesigned this book as bilingual textbook in two parts. Part-1 comprises 1 to 6 lessons and Part-2 comprises 7 to 12 lessons.

Energized Text Books facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly in the form of videos, animations and slides, and is an additional information to what is already there in the text books.

This additional content will help the students understand the concepts clearly and will also help the teachers in making their interaction with the students more meaningful.

At the end of each chapter, questions are provided in a separate QR Code which can assess the level of learning outcomes achieved by the students.

We expect the students and the teachers to use the content available in the QR Codes optimally and make their class room interaction more enjoyable and educative.

Director, SCERT,
Hyderabad.

SCERT, TELANGANA

కాబట్టి బోధనలో క్షేత్ర ప్రయోగాల ప్రాధాన్యత ఎంతో ఉంటుంది. స్థానిక పరిసరాలతో ముడిపడినదిగా శాస్త్ర బోధన ఉండాలన్నా జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక-2005 సూచనలను తప్పని సరిగా పాఠశాలల్లో అమలు పరచడం అవసరం. విద్యాహక్కుచట్టం-2009 కూడా పిల్లలలో సామర్థ్యాల సాధనకు అత్యధిక ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలని సూచించింది. అలాగే విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన వైజ్ఞానిక ఆలోచనలు కలిగిన నూతన తరాన్ని రూపుదిద్దేదిగా కూడా ఉండాలని తెలిపింది. ప్రతి పరిశోధన వెనక దాగి ఉన్న కృషిని, శాస్త్రవేత్తల ఆలోచన సరళిని పిల్లలతో గుర్తింపజేయడమే విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో కీలాకాంశం. పిల్లలు వివిధ అంశాల పట్ల తమ ఆలోచనలను, అభిప్రాయాలను స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించగలగాలి. తమదైన కోణంలో పరిష్కారాలు సూచించగలగాలి అన్న రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011 ఆశయాల మేరకు రూపొందించిన ఈ నూతన విజ్ఞాన శాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలు వైజ్ఞానికంగా ఆలోచించగలిగిన స్వీయ పరిశోధకులుగా మారేందుకు తోడ్పడతాయి.

ఈ నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పనలో సహకరించిన విద్యాభవన్ సొసైటీ, ఉదయ్‌పూర్ (రాజస్థాన్) వారికి, డా. దేశ్‌పాండే, విశ్రాంత ఆచార్యలు, కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్, ఉస్మానియా యూనివర్శిటి, శ్రీ వరప్రసాద రావు, విశ్రాంత ఉపన్యాసకులు, ఇ.ఎల్.టి.సి. పాఠ్యాంశాలను రూపొందించిన రచయితలకు, భాషదోషాలు సరిచేసిన బృందానికి, పాఠ్యపుస్తకాన్ని అందంగా రూపొందించిన డి.టి.పి. బృందానికి ధన్యవాదాలు.

ఈ పాఠ్యపుస్తకాన్ని పిల్లలు అర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయుని పాత్ర కీలకం. పిల్లలలో విజ్ఞానశాస్త్ర ఆలోచన సరళి మొగ్గతొడిగేలా శాస్త్రీయ దృక్పథం వెల్లివిరిసేలా నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను వినియోగించడంలో ఉపాధ్యాయులు కృషి చేస్తారని ఆశిస్తూ...

విద్యార్థులు రెండు భాషలలో అనగా తెలుగు మరియు ఆంగ్ల భాషలలో అవగాహన నైపుణ్యాలను పెంపొందించుకోగలుగుతారనే ఉద్దేశ్యంతో తెలంగాణ ప్రభుత్వం వారి ఆదేశానుసారంగా ద్విభాషా పుస్తకంగా రెండు భాగాలుగా పున:రూపకల్పన చేయడం జరిగింది. భాగం-1లో 1 నుండి 6 పాఠాలు మరియు భాగం-2లో 7 నుండి 12 పాఠాలు ఉన్నాయి.

– ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను స్పష్టంగా, నిర్దిష్టంగా, ప్రభావవంతంగా అర్థం చేసుకోవడానికి QR (Quick Response) కోడ్‌లతో బలోపేతం చేయడం జరిగింది. QR కోడ్‌లో చేర్చబడిన అంశాలను స్మార్ట్ ఫోన్‌లో చూడవచ్చు లేదా LCD ప్రొజెక్టర్ / కె-యాన్ ప్రొజెక్టర్ ద్వారా తెరపై ప్రదర్శించవచ్చు. QR కోడ్‌లలో ఉన్న సమాచారం చాలా వరకు వీడియోలు, యానిమేషన్స్ మరియు స్లైడ్‌ల రూపంలో ఉంటుంది. అంతేకాకుండా ఈ సమాచారం, పుస్తకంలో ఉన్న సమాచారానికి అదనమైనది.

ఈ అదనపు సమాచారం ద్వారా విద్యార్థులు భావనలను స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోవడానికి మరియు ఉపాధ్యాయులు తాము నిర్వహించే బోధనా కృత్యాలు అర్థవంతంగా జరగడానికి తోడ్పడతాయి.

ప్రతి అధ్యాయం చివరన ఒక అదనపు QR కోడ్‌లో ప్రశ్నలు ఇవ్వబడినాయి. ఇవి, విద్యార్థుల అభ్యసన ఫలితాలను ఏమేరకు సాధించారో మదింపుచేయడానికి తోడ్పడతాయి.

విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులు QR కోడ్‌లలో ఇవ్వబడిన సమాచారాన్ని విరివిగా ఉపయోగించి తరగతిగదిలోని ప్రక్రియలను మరింత ఆనందదాయకంగా, విద్యావంతమైనవిగాను మలచుకుంటారని ఆశిస్తున్నాము.

రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణాసంస్థ,
హైదరాబాద్.

SCERT TELANGANA

Dear teachers...

New Science Text Books are prepared in such a way that they develop children's observation power and research enthusiasm. It is a primary duty of teachers to devise teaching- learning processes which arouse children's natural interest of learning things. The official documents of National & State Curriculum Frameworks and Right to Education Act are aspiring to bring grass root changes in science teaching. These textbooks are adopted in accordance with such an aspiration. Hence, science teachers need to adapt to the new approach in their teaching. In view of this, let us observe certain **Do**s and **Don't**s:

- Read the whole text book and analyze each and every concept in it in depth.
- Develop activities for children which help them to understand concepts presented in text.
- Textual concepts are presented in two ways: one as the classroom teaching and the other as the laboratory performance.
- Lab activities are part and parcel of a lesson. Teachers must make the children conduct all such activities during the lesson itself, but not separately.
- Children have to be instructed to follow scientific steps while performing lab activities and relevant reports can be prepared and displayed.
- In the text some special activities as boxed items- 'think and discuss, let us do, conduct interview, prepare report, display in wall magazine, participate in Theatre Day, do field observation, organize special days' are presented. To perform all of them is compulsory.
- 'Ask your teacher, collect information from library or internet'- such items must also be considered as compulsory.
- If any concept from any other subject got into this text, the concerned subject teacher has to be invited into the classroom to elucidate it.
- Collect info of relevant website addresses and pass on to students so that they can utilize internet services for learning science.
- Let there be science magazines and science books in the school library.
- Motivate every student to go through each lesson before it is being actually taught and encourage everyone to understand and learn independently, with the help of activities such as Mind Mapping and exciting discussions.
- Plan and execute activities like science club, elocution, drawing, writing poetry on science, making models *etc.* to develop positive attitude among children environment, biodiversity, ecological balance *etc.*
- As a part of continuous comprehensive evaluation, observe and record children's learning abilities during various activities conducted in classroom, laboratory and field.

We believe, you must have realized that the learning of science and scientific thinking are not mere drilling of the lessons but, in fact, a valuable exercise in motivating the children to explore solutions to problems all around by themselves systematically and preparing them to meet life challenges properly.

SCERT, TELANGANA

నూతన విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలలో పరిశీలనా శక్తిని, పరిశోధనాభిలాషను పెంపొందించేవిగా రూపొందించారు. వారిలో సహజంగా ఉండే జ్ఞానకాంక్షకు మరింత పదును పెట్టేలా తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు రూపొందించడం ఉపాధ్యాయుల ప్రథమ కర్తవ్యం. జాతీయ, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా పత్రాలు, విద్యా హక్కు చట్టం మొదలైనవన్నీ విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో సమూల మార్పులను కాంక్షిస్తున్నాయి. దానికి అనుగుణంగానే ఈ పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందాయి. కాబట్టి ఉపాధ్యాయలోకం తమ బోధనా విధానంలో నూతన పంథా అవలంబించడం అవసరం. ఇందుకోసం ఏమేమి చేయాలో ఏమేమి చేయరాదో పరిశీలిద్దాం.

- పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఆమూలాగ్రం చదివి ప్రతి భావనను లోతుగా విశ్లేషించాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలు పిల్లలు అర్థం చేసుకునేందుకు అనుబంధ కృత్యాలు రూపొందించుకోవాలి.
- తరగతి గది బోధన, ప్రయోగశాల కృత్యాలు అని రెండుగా విభజించి ఉంటుంది.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు తప్పనిసరిగా పిల్లలతో చేయించాలి. ఇవి పాఠంలో అంతర్భాగంగా ఉన్నాయి. కాబట్టి పాఠం పూర్తయిన తర్వాత చేయించవచ్చునని భావించకూడదు.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలు అనుసరించేలా పిల్లలకు తర్ఫీదునివ్వాలి. ప్రతి ప్రయోగ కృత్యానికి పిల్లలతో నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శింపజేయాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఆలోచించండి, చర్చించండి, ఇవి చేయండి, నివేదికలు తయారుచేయండి, ఇంటర్వ్యూ నిర్వహించండి, గోడ పత్రికలో ప్రదర్శించండి. థియేటర్ డేలో పాల్గొనండి. క్షేత్ర పరిశీలన చేయండి, ప్రత్యేక దినాలను నిర్వహించండి. అను శీర్షికలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు తప్పనిసరిగా నిర్వహించాలి.
- ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి, పాఠశాల గ్రంథాలయం, ఇంటర్నెట్‌లో పరిశీలించండి అనే అంశాలు బోధనలో తప్పని సరి భాగంగా పరిగణించాలి తప్ప వదిలివేయరాదు.
- ఇతర సబ్జక్టులతో సంబంధం కలిగిన అంశాలున్నపుడు ఆయా సబ్జక్టుల ఉపాధ్యాయులను కూడా తరగతికి ఆహ్వానించి బోధన చేయాలి.
- ఇంటర్నెట్ వంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానం విస్తృతంగా పిల్లలు ఉపయోగించుకోవడానికి పాఠ్యాంశానికి అవసరమైన వెబ్‌సైట్ల వివరాలు సేకరించి అందించాలి.
- పాఠశాల గ్రంథాలయంలో విజ్ఞానశాస్త్ర మాగజైన్‌లు ఉండేలా శ్రద్ధ తీసుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశాన్ని ముందుగా పిల్లలతో చదివించి ఆలోచింపజేయాలి. మైండ్ మాపింగ్ వంటి కృత్యాలు చేయడం ద్వారా, ఉత్తేజం కలిగించే చర్చల ద్వారా పిల్లలు స్వయంగా నేర్చుకునేందుకు ప్రోత్సహించాలి.
- పర్యావరణం, జీవ వైవిధ్యం, పర్యావరణ సమతుల్యత మొదలైన అంశాల పట్ల అభిరుచులను కలిగించేందుకు సారస్వత సంఘకార్యక్రమాలను, వక్తృత్వం, చిత్ర లేఖనం, కవిత్వం, నమూనాల తయారీ వంటి కృత్యాలు రూపొందించి నిర్వహించాలి.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లల అభ్యసన స్థాయిని ప్రయోగశాలలోనూ, తరగతిలోనూ, క్షేత్ర పర్యటనలలోనూ నిశితంగా పరిశీలించి నమోదు చేసుకోవాలి.
- సైన్స్‌ను బోధించడం అంటే పుస్తకంలో ఉన్న పాఠం చెప్పడం కాదు. పిల్లలను ఒక క్రమ పద్ధతిలో పరిష్కారాలు కనుగొనేవారిగా తీర్చిదిద్దడమేనని గుర్తిస్తారని మేము నమ్ముతున్నాం.

SCERT, TELANGANA

Dear students...

Learning science does not mean scoring good marks in the subject. Competencies like thinking logically and working systematically, learned through it,have to be practiced in daily life. To achieve this, instead of memorizing the scientific theories by rote, one must be able to study them analytically. That means, in order to understand the concepts of science, you need to proceed by discussing, describing, conducting experiments to verify, making observations, confirming with your own ideas and drawing conclusions. This text helps you to learn in that way.

What you need to do to achieve such things:

- Thoroughly go through each lesson before the teacher actually deals with it.
- Note down the points you came across so that you can grasp the lesson better.
- Think of the principles in the lesson. Identify the concepts you need to know further, to understand the lesson in depth.
- Do not hesitate to discuss analytically about the questions given under the sub-heading 'Think and Discuss' with your friends or teachers.
- You may get some doubts while conducting an experiment or discussing about a lesson. Express them freely and clearly.
- Plan to implement experiment/lab periods together with teachers, to understand the concepts clearly. While learning through the experiments you may come to know many more things.
- Find out alternatives based on your own thoughts.
- Relate each lesson to daily life situations.
- Observe how each lesson is helpful to conserve nature. Try to do so.
- Work as a group during interviews and field trips. Preparing reports and displaying them is a must.
- List out the observations regarding each lesson to be carried through internet, school library and laboratory.
- Whether in note book or exams, write analytically,expressing your own opinions.
- Read books related to your text book, as many as you can.
- You participate in the Science Club programs in your school.
- Observe problems faced by the people in your locality and find out what solutions you can suggest through your science classroom.
- Discuss the things you learned in your science class with farmers, artisans *etc.*

SCERT, TELANGANA

విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం అంటే విజ్ఞానశాస్త్ర పరీక్షలో మంచి మార్కులు సాధించడంకాదు దీని ద్వారా నేర్చుకొన్న అంశాలను క్రమబద్ధంగా ఆలోచించడం, పనిచేయడాలను రోజువారీ జీవితంలో కూడా పాటించగలగాలి. ఇది జరగాలంటే విజ్ఞానశాస్త్రంలోని సిద్ధాంతాలను బట్టీ పట్టడం కాకుండా విశ్లేషణాత్మకంగా చదవాలి. అంటే భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికిగాను వాటిపై చర్చిస్తూ, పరికల్పనలు చేస్తూ, వాటిని నిర్ధారించుకునేందుకు ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జత చేస్తూ ముందుకు సాగాలి. ఈ కొత్త పుస్తకాలు మీరు ఇలా నేర్చుకునేందుకు తోడ్పడతాయి.

వీటి సాధన కోసం మీరు ఏమేమి చేయాలంటే:

- ప్రతిపాఠాన్ని ఉపాధ్యాయులు బోధించబోయేముందే పాఠాన్ని క్షుణ్ణంగా చదవాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని విషయాలను అర్థం చేసుకోవడానికి పాఠం గురించి మీకు ఇంతవరకు తెలిసిన విషయాలను నోటుపుస్తకంలో రాసుకోవాలి.
- పాఠంలో ఉపయోగించిన సూత్రాల గురించి మీకేమి తెలుసో ఆలోచించాలి. వాటిని లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఇంకా ఏ ఏ భావనలు తెలుసుకోవాలో గుర్తించండి.
- పాఠంలో ఇచ్చిన ఆలోచించండి, చర్చించండి అనే శీర్షికలలోని ప్రశ్నలపై విశ్లేషణాత్మకంగా చర్చించడానికి సందేహించవద్దు.
- ప్రయోగం చేసే సందర్భంలోనో, పాఠాన్ని గురించి చర్చిస్తునపుడో మీకు కొన్ని సందేహాలు కలగవచ్చు. వాటిని స్వేచ్ఛగా, స్పష్టంగా వ్యక్తీకరించండి.
- భావనలు అర్థం చేసుకునేందుకు ప్రయోగాల పీరియడ్ తప్పనిసరిగా జరిగేలా ఉపాధ్యాయులతో కలిసి ప్రణాళిక వేసుకోవాలి. ప్రయోగాలు చేస్తూ నేర్చుకోవడంలో మీరు మరెన్నో విషయాలు కూడా నేర్చుకోగలుగుతారు.
- మీ సొంత ఆలోచనలతో ప్రత్యామ్నాయాలు రూపొందించాలి.
- ప్రతి పాఠ్యాంశం ఏ విధంగా నిత్యజీవితంలో సంబంధం కలిగి ఉందో వెతకాలి.
- ప్రకృతిని పరిరక్షించడానికి ప్రతి పాఠ్యాంశంలోని జ్ఞానం ఎలా ఉపయోగపడుతుందో పరిశీలించండి. అలా చేయడానికి ప్రయత్నించాలి.
- ఇంటర్వ్యూలు, క్షేత్ర పర్యటనలు చేసేటపుడు జట్టుగా పనిచేయండి. తప్పనిసరిగా నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శించాలి.
- ప్రతి పాఠానికి సంబంధించి మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం, ప్రయోగశాల, ఇంటర్నెట్ ద్వారా ఏఏ అంశాలు పరిశీలించాలో జాబితా రాసుకోవాలి.
- నోటుపుస్తకంలోనైనా, పరీక్షలోనైనా ఎపుడైనా విశ్లేషిస్తూ సరే మీ అభిప్రాయాలను జోడిస్తూ సొంతంగా మాత్రమే రాయాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంతో పాటు వీలైనన్ని ఎక్కువ అనుబంధ పుస్తకాలు చదవాలి.
- మీ పాఠశాలలో సైన్స్ క్లబ్ కార్యక్రమాలను మీరే రూపొందించుకోవాలి.
- మీ ప్రాంతంలో ప్రజలు ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు పరిశీలించి సైన్స్ తరగతి ద్వారా ఏమేమి పరిష్కారాలు సూచించవచ్చో పరిశీలించాలి.
- తరగతి గదుల్లో మీరు నేర్చుకున్న విషయాలు వ్యవసాయదారులు, వృత్తి నిపుణులు మొదలైన వారితో చర్చించాలి.

SCERT TELANGANA

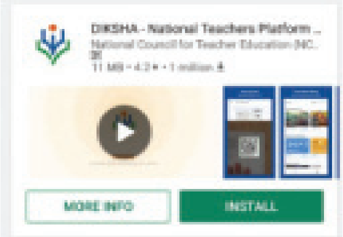
Energized Text Books facilitate the students in understanding the concepts clearly, accurately and effectively. Content in the QR Codes can be read with the help of any smart phone or can as well be presented on the Screen with LCD projector/K-Yan projector. The content in the QR Codes is mostly in the form of videos, animations and slides, and is an additional information to what is already there in the text books.

This additional content will help the students understand the concepts clearly and will also help the teachers in making their interaction with the students more meaningful. At the end of each chapter, questions are provided in a separate QR Code which can assess the level of learning outcomes achieved by the students. We expect the students and the teachers to use the content available in the QR Codes optimally and make their class room interaction more enjoyable and educative.

Let us know how to use QR codes

In this textbook, you will see many printed QR (Quick Response) codes, such as

Use your mobile phone or tablet or computer to see interesting lessons, videos, documents, etc. linked to the QR code.

Step	Description
A.	**Use Android mobile phone or tablet to view content linked to QR Code:**
1.	Click on **Play Store** on your mobile/ tablet.
2.	In the search bar type **DIKSHA.**
3.	 will appear on your screen.
4.	Click **Install**
5.	After successful download and installation, Click **Open**
6.	Choose your prefered Language - Click **English**
7.	Click **Continue**
8.	Select **Student/ Teacher** (as the case may be) and Click on **Continue**
9.	On the top right, click on the QR code scanner icon and scan a QR code printed in your book OR Click on the search icon and type the code printed below the QR code, in the search bar ( )
10.	A list of linked topics is displayed
11.	Click on any link to view the desired content
B.	**Use Computer to view content linked to QR code:**
1.	Go to **https://diksha.gov.in/telangana**
2.	Click on **Explore DIKSHA-TELANGANA**
3.	Enter the code printed below the QR code in the browser search bar ( )
4.	A list of linked topics is displayed
5.	Click on any link to view the desired content

SCERT TELANGANA

ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను స్పష్టంగా, నిర్ధిష్టంగా, ప్రభావవంతంగా అర్థం చేసుకోవడానికి **QR (Quick Response)** కోడ్‌లతో బలోపేతం చేయడం జరిగింది. **QR** కోడ్‌లో చేర్చబడిన అంశాలను స్మార్ట్ ఫోన్‌లో చూడవచ్చు లేదా **LCD** ప్రొజెక్టర్ / కె-యాన్ ప్రొజెక్టర్ ద్వారా తెరపై ప్రదర్శించవచ్చు. **QR** కోడ్‌లలో ఉన్న సమాచారం చాలా వరకు వీడియోలు, యానిమేషన్స్ మరియు స్లైడ్‌ల రూపంలో ఉంటుంది. అంతేకాకుండా ఈ సమాచారం, పుస్తకంలో ఉన్న సమాచారానికి అదనమైనది.

ఈ అదనపు సమాచారం ద్వారా విద్యార్థులు భావనలను స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోవడానికి మరియు ఉపాధ్యాయులు తాము నిర్వహించే బోధనా కృత్యాలు అర్థవంతంగా జరగడానికి తోడ్పడతాయి. ప్రతి అధ్యాయం చివరన ఒక అదనపు **QR** కోడ్‌లో ప్రశ్నలు ఇవ్వబడినాయి. ఇవి, విద్యార్థుల అభ్యసన ఫలితాలను ఏమేరకు సాధించారో మదింపుచేయడానికి తోడ్పడతాయి. విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులు **QR** కోడ్‌లలో ఇవ్వబడిన సమాచారాన్ని విరివిగా ఉపయోగించి తరగతిగదిలోని ప్రక్రియలను మరింత ఆనందదాయకంగా, విద్యావంతమైనవిగాను మలచుకుంటారని ఆశిస్తున్నాము.

QR

ప్రస్తుత పాఠ్య పుస్తకంలో ఈ విధంగా [QR] ఉండే క్యూఆర్ కోడ్‌లను పొందుపరచబడినవి.
ఈ క్యూఆర్ కోడ్‌లను ఉపయోగించి ఆసక్తికరమైన పాఠాలను, వీడియోలను, డాక్యుమెంట్స్ మొదలగు వాటిని మీవద్దగల మొబైల్, ట్యాబ్లెట్ లేదా కంప్యూటర్ ద్వారా వీక్షించండి.

	Play Store **DIKSHA** **INSTALL** INSTALL **OPEN**
	https://diksha.gov.in/telangana **Explore DIKSHA-TELANGANA** ( )

SCERT, TELANGANA

ACADEMIC STANDARDS

S.No.	Academic Standard	Explanation
1.	**Conceptual understanding**	Children are able to explain, cite examples, give reasons, and give comparison and differences, explain the process of given concepts in the textbook. Children are able to develop their own brain mappings.
2.	**Asking questions and making hypothesis**	Children are able to ask questions to understand concepts, to clarify doubts about the concepts and to participate in discussions. They are able to guess the results of an issue with proper reasoning, able to predict the results of experiments.
3.	**Experimentation and field investigation.**	Children are able to do the experiments given in the text book and developed on their own. Able to arrange the apparatus, record the observational findings, suggest alternative apparatus, takes necessary precautions while doing the experiments, able to do to alternate experiments by changing variables. They are able to participate in field investigation and prepare reports.
4.	**Information skills and Projects**	Children are able to collect information related to the concepts given in the text book by using various methods (interviews, checklist questionnaire) analyse the information and interpret it. Able to conduct project works.
5.	**Communication through drawing, model making**	Children are able to communicate their conceptual understanding by the way of drawing pictures labelling the parts of the diagram by drawing graphs, flow charts and making models.
6.	**Appreciation and aesthetic sense, values**	Children are able to appreciate the nature and efforts of scientists and human beings in the development of science and have aesthetic sense towards nature. They are also able to follow constitutional values.
7.	**Application to daily life, concern to bio diversity.**	Children are able to apply the knowledge of scientific concept they learned, to solve the problem faced in daily life situations. Recognise the importance of biodiversity and takes measures to protect the biodiversity.

SCERT, TELANGANA

1.	విషయావగాహన	పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను అర్థం చేసుకొని సొంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పిల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో ఊహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఫలితాలు ఊహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సొంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్చగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్షేత్రపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పాఠ్యపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్‌లిస్ట్, ప్రశ్నావళి .....) సేకరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్ట్‌లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పాటించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రమను గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యాంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

SCERT TELANGANA

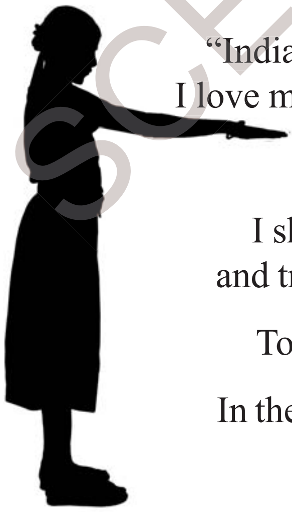
NATIONAL ANTHEM

- Rabindranath Tagore

Jana-gana-mana-adhinayaka, jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Punjab-Sindh-Gujarat-Maratha
Dravida-Utkala-Banga
Vindhya-Himachala-Yamuna-Ganga
Uchchhala-jaladhi-taranga.
Tava shubha name jage,
Tava shubha asisa mage,
Gahe tava jaya gatha,
Jana-gana-mangala-dayaka jaya he
Bharata-bhagya-vidhata.
Jaya he! jaya he! jaya he!
Jaya jaya jaya, jaya he!!

PLEDGE

- Pydimarri Venkata Subba Rao



"India is my country; all Indians are my brothers and sisters.
I love my country, and I am proud of its rich and varied heritage.

I shall always strive to be worthy of it.

I shall give my parents, teachers and all elders respect,
and treat everyone with courtesy. I shall be kind to animals.

To my country and my people, I pledge my devotion.

In their well-being and prosperity alone lies my happiness."

SCERT, TELANGANA

జనగణమన అధినాయక జయహే!

భారత భాగ్యవిధాతా!

పంజాబ, సింధ్, గుజరాత, మరాఠా,

ద్రావిడ, ఉత్కళ, వంగ!

వింధ్య, హిమాచల, యమునా, గంగ!

ఉచ్ఛల జలధి తరంగా!

తవ శుభనామే జాగే!

తవ శుభ ఆశిష మాఁగే

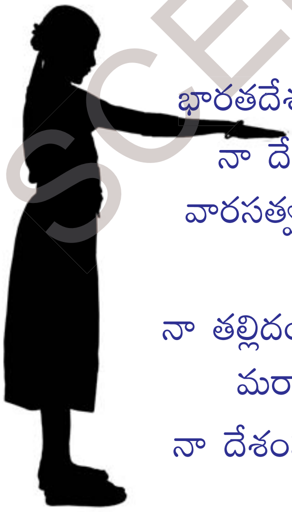
గాహే తవ జయగాథా!

జనగణ మంగళదాయక జయహే!

భారత భాగ్య విధాతా!

జయహే! జయహే! జయహే!

జయ జయ జయ జయహే!!



భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు. నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దీనికి అర్హత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.

నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.

నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.

వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

SCERT, TELANGANA

PREAMBLE

THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a **SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC** and to secure to all its citizens:

JUSTICE, social, economic and political;

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY of status and of opportunity; and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949, do HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

SCERT, TELANGANA

Subs. by the constitution [Forty-second Amendment] Act, 1976, Sec.2, for "Sovereign Democratic Republic" (w.e.f. 3.1.1977)

Subs. by the constitution [Forty-second Amendment] Act, 1976, Sec.2, for "Unity of the Nation" (w.e.f. 3.1.1977)

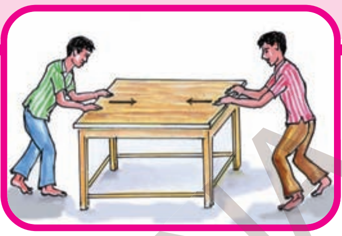
INDEX

	Name of the lesson	Periods	Month	Page No.
1	Force	8	June	2
1		8		3
2	Friction	8	July	4
2		8		41
3	Synthetic fibres and plastics	11	July	68
3		11		69
4	Metals and non-metals	12	August	108
4		12		109
5	Sound	12	August	136
5		12		137
6	Reflection of light at plane surfaces	6	Setptember	174
6		6		175

SCERT, TELANGANA

Chapter

FORCE



CTP6KX

We can observe many changes around us, like changes in seasons, change during sun rise and sun set, changes in tides of sea etc. Have you ever thought about the cause behind these changes? In ancient days, people thought that an invisible force was responsible for the changes occurring in nature. Even now many people believe that an invisible force exists that causes whatever is happening in the world.

Later, the concept of force was developed, but it was limited to explaining our efforts and actions. The words force, effort, strength and power had almost the same meaning at that time. Have you ever wondered what forces are? What are the different types of forces and how do they act? Let's find out the answers to such questions in this chapter.

For instance, when you ride a bicycle, most of the time your legs are pushing down on the pedals. To push you have to make an effort. When you pick up your school bag you have to make an effort in order to lift or pull the bag upwards and off the ground. When you open a door you make an effort on the door knob with your hands either to push the door forward or pull it backward.

What is force?

Have you ever picked a heavy stone? How does a paper boy throw a newspaper? Have you ever wondered about this action? Actions like stretching a rubber band, pulling a rickshaw, rowing a boat etc., are some more examples where our efforts help to change the positoin or shape of the object. Such actions like picking, squeezing, twisting, stretching, lowering and lifting etc., cause a change in the state of an object. Now let us try to group these tasks as a pull or a push.

Activity-1

Identifying push or pull

Table-1 gives some examples involving the actions like digging, sucking, erasing, falling, attracting, raising etc. Classify these actions in terms of a push or a pull or both. Write pull or push in the blank boxes. If you feel that the action involves both push and pull, write "both" in the box.

SCERT, TELANGANA

మీరు ఎప్పుడైనా బరువైన రాయిని పైకెత్తారా? వార్తా పత్రికలు పంచే అబ్బాయి పత్రికలను ఎలా విసురుతాడో చూశారా? రబ్బరుబ్యాండు సాగదీయడం, రిక్షా లాగడం, తెడ్ల సహాయంతో పడవ నడపడం వంటి అనేక కృత్యాలలో మనం శ్రమని ఉపయోగించి వాటి స్థితులలో మార్పుని తీసుకొస్తాం. ఏరడం, పిండడం, మెలితిప్పడం, సాగదీయడం, తవ్వడం, ఎత్తడం వంటి అనేక కృత్యాల ద్వారా వస్తువుల స్థితులలో మార్పులు తీసుకురావచ్చు. ఇప్పుడు మనం ఇటువంటి కృత్యాలన్నింటిని నెట్టడం (push) లాగడం (pull) అనే విభాగాలుగా వర్గీకరిద్దాం.

మన చుట్టూ జరిగే అనేక మార్పులను మనం నిత్యం గమనిస్తూ ఉంటాం. ఉదాహరణకు ఋతువులు మారడం, సూర్యోదయం – సూర్యాస్తమయాలలో వచ్చే మార్పు, సముద్రపు అలలలో వచ్చే తేడాలు మొదలగునవి. ఈ మార్పుల వెనుక కారణం ఏమై ఉంటుందో మీరు ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? పూర్వకాలంలో ప్రజలు ప్రకృతిలో జరిగే ఈ మార్పులన్నింటికి ఏదో కనబడని శక్తి కారణమై ఉంటుందని భావించేవారు. ప్రపంచంలో జరిగే ప్రతీ విషయం వెనుక ఇటువంటి అదృశ్యశక్తి ఉంటుందని నమ్మేవారు ఈ నాటికి కొందరున్నారు.

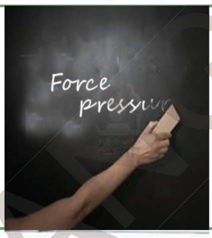
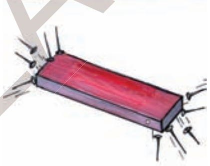
తర్వాతికాలంలో 'బలం' అనే భావన క్రమంగా అభివృద్ధిపరచబడింది, కానీ అది మన శ్రమకి, మనం చేసే కృత్యాలకి మాత్రమే పరిమితమై ఉండేది. బలం, శ్రమ, సత్తువ, శక్తి వంటి పదాలు ఆ కాలంలో సమానార్థాలుగా ఉపయోగిస్తుండేవారు. అసలు బలం అంటే ఏమిటో ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా? బలాలు ఎన్ని రకాలు? అవి ఎలా పనిచేస్తాయి? ఇటువంటి ప్రశ్నలకి సమాధానాలు ఈ పాఠంలో తెల్సుకునే ప్రయత్నం చేద్దాం.

ఉదాహరణకి నువ్వు సైకిల్‌ని తొక్కుతున్నప్పుడు నీ కాళ్ళు చాలా సమయం పెడళ్ళను కిందకు నెట్టుతూ ఉంటాయి. అలా నెట్టడానికి నువ్వు శ్రమించాలి. అదేవిధంగా స్కూలు బ్యాగును నేల మీద నుంచి లేపాలన్నా, తలుపుని లోపలికి లాగాలన్నా లేదా బయటికి తొయ్యాలన్నా మీరు కొంత బలాన్ని ఉపయోగించాలి.

పట్టిక-1లో తవ్వడం, పీల్చడం, చెరపడం, పడడం, ఆకర్షించడం, ఎగురవేయడం వంటి పనులకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి. వీటిని నెట్టుట లేదా లాగుట లేదా రెండింటిగా గుర్తించి పక్కన ఇవ్వబడిన గడులలో నింపండి.

SCERT, TELANGANA

Table 1: Identify tasks as Push or Pull or Both

S.No.	Action	Diagram	Push/Pull/Both
1	Digging bore well		
2	Sipping Juice with a straw		
3	Erasing blackboard with duster		
4	A magnet attracting nails		
5	Fruits falling from tree		
6	Hoisting a flag		

SCERT, TELANGANA

List three more activities where we exert force which appears as a push.

List three more activities where we exert a force as a pull.

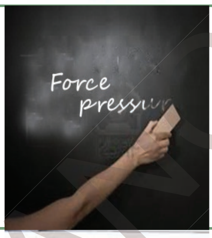
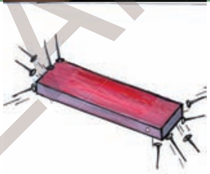
State three actions which involve both push and pull.

Based on this activity, can you explain what is a force?

Shall we call the effort done on an object by means of pushing or pulling as a force exerted on the object?

We cannot directly see the forces acting on a body, but we can see the effects caused due to the forces.

వివిధ పనులలో నెట్టడాన్ని, లాగడాన్ని మరియు రెండింటిని గుర్తించండి.

1	బోరుబావి త్రవ్వటం		
2	స్ట్రాతో పానీయాన్ని తాగటం		
3	డస్టరుతో నల్లబల్లపై అక్షరాలను చెరపడం		
4	అయస్కాంతం మేకులను ఆకర్షించడం		
5	చెట్టు నుండి పండ్లు కిందికి రాలడం		
6	జెండా ఎగురవేయడం		

- నెట్టుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలకు మరో మూడు ఉదాహరణలివ్వండి.
- లాగుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలను మూడింటిని తెల్పండి.
- నెట్టడం, లాగడం రెండింటిని ఉపయోగించే సందర్భాలకు మూడు ఉదాహరణలివ్వండి.

ఈ కృత్యం ఆధారంగా బలం అంటే ఏమిటో మీరు చెప్పగలరా?

ఒక వస్తువుని నెట్టడం లేదా లాగడం కోసం చేసే శ్రమను ఆ వస్తువుపై ప్రయోగించిన బలం అనవచ్చా?

వస్తువుపై పనిచేసే బలాన్ని మనం ప్రత్యక్షంగా చూడలేం. కానీ బలం యొక్క ప్రభావాన్ని మాత్రం చూడగలం.

SCERT, TELANGANA

When an object slips off your hand, why does it always fall down? If you roll a ball on a level ground, it slows down and after sometime it will come to a stop. What makes the ball stop? What forces acting on objects, change their state or position of motion?

Types of forces

Contact forces and forces at a distance (Field Forces)

D7HQCD

Observe the following figures.

Fig-1 (a)
Pressing tube to come out of the toothpaste.

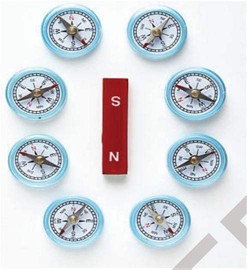


Fig-1(b)
Change in direction of the needle of the compass due to bar magnet.

Why does the toothpaste come out when we press the tube? Why does the needle of a magnetic compass move when we place a bar magnet near it? Have you observed the difference between the force you applied on the tube and the force applied by a magnet on the needle of a compass?

In Fig.1 (a) you observe that there is direct physical contact (or interaction) between your hand and the tube. Force, which results when there is a direct physical contact between two interacting objects, is known as **contact force**.

In Fig.1 (b) the needle of the compass changes its direction without any physical contact with the bar magnet. But a force must be acting on the needle. The force which occurs without any physical contact between two objects is known as a **force at a distance** or **field force.**

Forces acting at a distance (field forces)

1. Magnetic force

You must have done some experiments with magnets in class VI. Let us recall some of your experiences.

Activity-2

Observing the magnetic force.

Take a sewing needle. Rub it with a bar magnet several times always moving the magnet in the same direction. Does the needle get magnetised ? You may find that the needle acts like a magnet. With the help of a magnetic compass you can identify the north and south poles of the needle. Pin a red coloured cork ball to South Pole and white ball to North Pole of the needle; then drop it in a bowl of water, it floats. (Fig-2)

Make another needle in the same way. Float both the needles such that same colour balls face each other (either red or white balls).

What happens to the needles? How do they move?

Similarly, float both the needles in such a way that different colour balls face each other.

SCERT, TELANGANA

చేతిలోంచి జారిపడిన వస్తువు ఎల్లప్పుడూ కిందికే ఎందుకు పడుతుంది? సమతలంగా ఉన్న నేలపై దొర్లించిన బంతి కొంత దూరం ప్రయాణించి నెమ్మదిగా ఆగిపోతుంది. అలా బంతి ఆగడానికి దానిపై ఏదైనా బలం పనిచేసి ఉంటుందా? వస్తువుల స్థితిలో, గమనంలో మార్పు రావడానికి ఏవైనా బలాలు ఆ వస్తువులపై పనిచేస్తుంటాయా?

(Contact forces), (Field forces)

9EHCAC

ఈ కింది పటాలను పరిశీలించండి

టూత్ పేస్ట్ ట్యూబుని నొక్కినప్పుడు పేస్ట్ బయటకి ఎందుకు వస్తుంది? దండయస్కాంతాన్ని దగ్గరగా తెచ్చినప్పుడు దిక్సూచిముల్లు ఎందుకు కదులుతుంది? టూత్‌పేస్టు ట్యూబు మీద మీరు ప్రయోగించిన బలానికి, దండయస్కాంతం దిక్సూచి మీద ప్రయోగించిన బలానికి ఏద్కెనా తేడా గమనించారా?

పటం-1 (ఎ) లో చూపినట్లు టూత్‌పేస్ట్‌ను నొక్కేటప్పుడు టూత్‌పేస్ట్ ట్యూబ్, నీ చేతి వేళ్ళు ప్రత్యక్షంగా ఒకదానితో ఒకటి తాకుతూ ఉంటాయి. ఈవిధంగా రెండు వస్తువుల మధ్య ప్రత్యక్ష స్పర్శా సంబంధం ద్వారా పనిచేసే బలాలను **(Contact forces)** అంటాం.

పటం-1(బి)లో ఎటువంటి భౌతికస్పర్శ లేకుండా దండయస్కాంత ప్రభావం వల్ల దిక్సూచి ముల్లు తన దిశని మార్చుకుంది. కాని, ముల్లుపై ఏదో ఒక బలం పనిచేస్తుందని తెలుస్తుంది. ఇలా రెండు వస్తువుల మధ్య ప్రత్యక్ష స్పర్శా సంబంధం లేకుండా బలం పనిచేస్తే అటువంటి బలాన్ని (field force) అని అంటాం.

(Field forces)

మీరు 6వ తరగతిలో అయస్కాంతాలను ఉపయోగించి కొన్ని కృత్యాలు చేశారు కదా! ఒక్కసారి ఆ ప్రయోగాలని గుర్తు చేసుకుందాం.

ఒక సూదిని తీసుకోండి. ఒక దండయస్కాంతాన్ని తీసుకుని సూదిపై ఒకే దిశలో అనేకసార్లు రుద్దండి. ఆ సూదికి అయస్కాంత ధర్మం వచ్చిందా? ఆ సూది అయస్కాంతంగా మారడం మీరు గమనించవచ్చు. దిక్సూచి సహాయంతో ఆ సూది యొక్క ఉత్తర, దక్షిణ ధృవాలని గుర్తించవచ్చు. దక్షిణ ధృవం ఉన్న వైపు ఒక చిన్న ఎరుపు బెండు బంతిని గుచ్చండి. ఉత్తర ధృవం వైపు ఒక తెల్ల బెండు బంతిని గుచ్చి నీటితో నిండిన తొట్టిలో వదలండి. అది తేలుతుంది (పటం-2).

వేరొక సూదిని కూడా ఇదేవిధంగా తయారు చేయండి. ఒకే రంగు బంతులు (ఎరుపు లేదా తెలుపు) కలిగిన సూదుల చివరలు ఎదురెదురుగా ఉండేలా ఆ సూదులను నీటిలో ఉంచండి.

- ఏం జరిగింది? అవి ఎలా కదిలాయి?

అలాగే వేర్వేరు రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు ఎదురెదురుగా ఉండేలా నీటిలో వదలండి.

SCERT, TELANGANA

What happens this time?

How do the needles attract each other? How do they repel?

Fig-2: Making needle magnets and floating them in a bowl of water.

You have learnt in class VI that like poles of two magnets repel each other and unlike poles attract each other. You can observe the red end of one needle and white end of another needle attract each other, and ends with same colour repel.

Now, you know that like poles repel or push each other away and unlike poles attract or pull each other. This action of pull or push arises due to a **magnetic force**. A magnet can attract or repel another magnet without contact. So magnetic force is a field force.

2. Electrostatic force

Activity-3

Observing electrostatic forces

Take a balloon. Inflate it and tie up the open end. Now cut a paper into small pieces and place them on the floor. Rub the balloon with a paper and bring the balloon near the pieces of papers. What happens now? Are the bits of paper pulled towards the balloon? (Fig-3) Why does the balloon pull or attract the pieces of paper? Try to use pepper and salt in the place of pieces of paper. What do you observe?

Fig-3: Charged balloon attracting bits of paper

We can say that when the balloon is rubbed with a paper, it acquires an electrostatic charge on its surface. The balloon is now said to be a charged body. When it is brought near the bits of paper, the pieces acquire opposite charge and will rise and cling to the balloon.

The force exerted by a charged body on another charged body is known as **electrostatic force**.

This force comes into play even when the bodies are not in contact. It is an example of a force at a distance.

3. Gravitational force

It is our common experience that if a pen slips off from our hands it falls down to the floor.

Why does the pen fall down?

What is the force which pulls the pen down?

SCERT TELANGANA

- ఏం జరిగింది?

ఆ సూదులు ఒకదానికొకటి ఎలా ఆకర్షించుకుంటాయి? ఎలా వికర్షించుకుంటాయి?

అయస్కాంత సజాతి ధృవాలు వికర్షించుకుంటాయని, విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకుంటాయని మీరు ఆరవ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు. ఇక్కడ వేరువేరు రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు ఆకర్షించుకోవడం, ఒకే రంగు బంతులు కలిగిన సూదుల చివరలు వికర్షించుకోవడం గమనించవచ్చు.

సజాతి ధృవాలు ఒకదానికొకటి వికర్షించుకొనడం లేదా దూరంగా నెట్టివేయబడడం మరియు విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకోవడం లేదా దగ్గరగా లాగబడడం గమనిస్తావు. ఈవిధమైన నెట్టుట లేదా లాగుట అనేది అయస్కాంత బలం వలన కలుగుతుంది. ఒక దండయస్కాంతం మరొక దండయస్కాంతంతో స్పర్శలో లేకుండానే ఆకర్షించవచ్చు లేదా వికర్షించవచ్చు. కనుక ఈ అయస్కాంతబలం ఒక క్షేత్రబలం.

(Electrostatic forces)

ఒక బెలూన్‌ను ఊది దాని చివర ముడి వేయండి. ఒక కాగితాన్ని చిన్నచిన్న ముక్కలుగా చేసి గచ్చుపై వేయండి. ఇప్పుడు బెలూన్‌ను ఒక కాగితంతో బాగా రుద్ది కాగితం ముక్కల వద్దకు తీసుకురండి. ఏం జరిగింది? చిన్నచిన్న కాగితపుముక్కలు బెలూన్ వైపుకి లాగబడ్డాయా (పటం-3)? కాగితపుముక్కలను బెలూన్ ఎందుకు తన వైపుకు లాగింది లేదా ఆకర్షించింది? కాగితపుముక్కలకు బదులు ఉప్పు, మిరియాల పొడిని ఉపయోగించి చూడండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి.

బెలూన్‌ను కాగితంతో రుద్దినపుడు దాని ఉపరితలం విద్యుదావేశాన్ని పొందుతుంది. ఆ బెలూన్‌ను విద్యుదావేశపూరిత బెలూన్ అంటాం. ఈ ఆవేశపూరిత బెలూన్‌ను కాగితం ముక్కలదగ్గరకు తెచ్చినప్పుడు అవి విరుద్ధ ఆవేశాన్ని పొంది బెలూన్ వైపుకి ఆకర్షించ బడతాయి.

ఒక ఆవేశ వస్తువు, వేరొక ఆవేశపూరిత లేదా ఆవేశరహిత వస్తువుపై కలుగజేసే బలాన్ని అంటాం.

ఇక్కడ వస్తువులు ఒకదానికొకటి తాకకుండానే వాటి మధ్య బలం పనిచేసింది. కాబట్టి దీనిని క్షేత్ర బలానికి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

(Gravitational force)

ఒక పెన్ను మన చేతుల నుండి జారితే అది నేలమీద పడుతుందని మనకు తెలుసు.

- పెన్ను కిందకే ఎందుకు పడుతుంది?
- పెన్నుని ఏ బలం కిందకి లాగుతుంది?

SCERT, TELANGANA

If we keep the same pen on a table, it does not fall down. Why?

Generally our answer would be that the table supports the pen. If the table does not supports the pen it would fall down until it is supported by another object, like the floor.

- Why does a stone thrown up into the sky fall back to the earth?
- Why do rivers flow down to the sea?
- How does the earth hold the atmosphere?
- Is there any force pulling the objects towards earth?

If an object is thrown upwards, there exists a force which pulls it down towards the earth, because of this it falls down to the ground. We call this force as a **gravitational force.**

Every object on the Earth or close to Earth, will experience a gravitational pull. The force of gravity is not just due to the attraction of the Earth. It is a force of attraction that exists between any two bodies (or masses) everywhere in the universe.

As the earth is so massive and huge, all the other objects close to the earth are attracted or pulled towards it. When you sit in your class room, there will be a gravitational force between you and your teacher, and a similar force exists between you and the black board.

You cannot experience the gravitational force that exists between you and your teacher or between you and the black board because it is very small when compared to the gravitational force exerted by the earth on these objects. You will learn more about this in the lesson "Gravitation" in higher classes.

Gravitational force works even the objects are not in contact. So, this is an example of field force.

Think and discuss

A cricket ball of mass ‘m’ is thrown upward with some initial speed. If the air resistance is neglected, what forces are acting on the ball when it reaches

(a) half its maximum height and

(b) its maximum height?

Explaining of force acting at a distance: concept of field

The force which acts between two bodies, when the bodies are not directly touching each other is called force at a distance. We can explain the forces at a distance by using the concept of field.

Activity-4

Visualizing magnetic field.

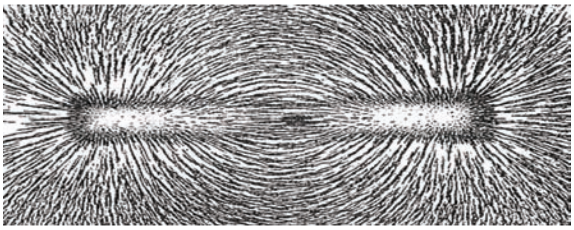


Fig-4 : Magnetic field

Take a bar magnet and place it on a table. Place a thick white paper over it (White drawing sheet).

On the paper, sprinkle fine powder of iron (iron filings) as shown in the fig -4.

Tap the table or the paper gently with pen/pencil.

SCERT, TELANGANA

ఒకవేళ అదే పెన్నును టేబుల్ మీద పెడితే అది కిందపడదు. ఎందుకు?

టేబుల్ అడ్డుగా ఉంది కాబట్టి కిందికి పడదు అని మనం సాధారణంగా సమాధానం చెప్తాం. ఆ టేబులే లేదనుకోండి మళ్ళీ ఏదైనా వస్తువు (ఉదాహరణకు నేల) అడ్డువచ్చే దాకా అది పడుతూనే ఉంటుంది.

- రాయినిపైకి విసిరితే అది కిందికే ఎందుకు పడుతుంది?
- నదులన్నీ వాలుకే ప్రవహించి సముద్రంలో ఎందుకు కలుస్తాయి?
- భూమి వాతావరణాన్ని ఎలా నిలిపి ఉంచుతోంది?
- ఏదైనా ఒక బలం వస్తువులను భూమి వైపు లాగుతోందా?

ఏ వస్తువును పైకి విసిరినా దానిపై పనిచేసే ఒక బలం వల్ల ఆ వస్తువు తిరిగి భూమిపైనే పడుతుంది. ఆ బలాన్నే   అంటాం.

భూమిపైన లేదా భూమికి దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులన్నీ ఈ గురుత్వాకర్షణ బల ప్రభావానికి లోనవుతాయి. ఈ బలం కేవలం భూమికి మాత్రమే పరిమితమైనది కాదు. విశ్వంలో ప్రతీచోట ఏ రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్యనైనా లేదా ఏ రెండు వస్తువుల మధ్యనైనా ఈ బలం ఉంటుంది.

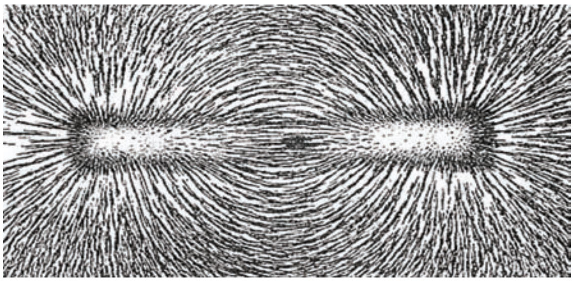
భూమి మీద గల ప్రతీ వస్తువు కంటే భూమి అత్యంత పెద్దది కాబట్టి, ఆ వస్తువులన్నింటినీ భూమి ఆకర్షిస్తుంది. నువ్వు తరగతి గదిలో కూర్చున్నప్పుడు నీకు నీ ఉపాధ్యాయునికి మధ్య, నీకు నల్లబల్లకి మధ్య కూడా ఈ గురుత్వబలం పనిచేస్తూ ఉంటుంది.

అయితే ఈ గురుత్వ బలాలు భూమికి, మీకు మధ్య గల బలం కంటే చాలా చిన్నవి కాబట్టి వాటిని మీరు గుర్తించలేరు. దీని గురించి పై తరగతులలో గల గురుత్వాకర్షణ అనే పాఠంలో విపులంగా తెలుసుకుంటారు.

ఈ గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా వస్తువుల మధ్య పరస్పర స్పర్శ లేకున్నప్పటికీ పనిచేస్తుంది. కనుక గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని క్షేత్ర బలానికి ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

m ద్రవ్యరాశి గల క్రికెట్ బంతిని కొంత వేగంతో పైకి విసిరారనుకోండి. గాలి నిరోధాన్ని విస్మరిస్తే (ఎ) అది చేరుకునే గరిష్ఠ ఎత్తులో సగం ఎత్తువద్ద (బి) గరిష్ఠ ఎత్తు వద్ద ఆ బంతిపై ఏ ఏ బలాలు పనిచేస్తుంటాయి?

వస్తువులు ఒకదానితో ఒకటి ప్రత్యక్ష స్పర్శలో లేకుండా వాటిమధ్య బలం ఉన్నట్లయితే అటువంటి బలాన్ని క్షేత్రబలం అంటాం. ఇటువంటి బలాల గురించి 'క్షేత్రం' అనే భావనతో వివరించవచ్చు.



- ఒక దండయస్కాంతాన్ని టేబుల్ పై పెట్టి, దానిపై మందంగా ఉండే ఒక తెల్లకాగితాన్ని ఉంచండి. (తెల్లటి డ్రాయింగ్ షీట్)
- పటం-4లో చూపినవిధంగా కాగితంపై ఇనుప రజనుని వెదజల్లండి.
- ఇప్పుడు టేబుల్‌ని గానీ, కాగితాన్ని గానీ మెల్లగా పెన్/పెన్సిల్‌తో తట్టండి.

SCERT, TELANGANA

What do you observe? Do you find any pattern of iron filings there?

Rotate the magnet in different directions and do the same. How has the pattern changed?

You can see that in a small space around the magnet, iron filings set themselves in a pattern because they are affected by the magnetic force of the field created by the bar magnet. The pattern represents the magnetic field. The space around the magnet where its influence can be detected is called the magnetic field. This field is three dimensional.

Thus, a field is a region in which a force can be experienced by another magnetic object placed at any point in that region.

A body creates a field and another body experiences the force by the field when it is placed in that field.

A magnetic field surrounds a magnet, an electric field surrounds electric charges and a gravitational field surrounds masses.

The strength of a field in a particular region can be represented by field lines; the greater the density of lines, the stronger the forces in that part of the field.

Think and discuss

Two identical bars, one which is steel and the other a magnet, are painted with the same colour. How can you tell which one is the magnet using only these two bars? (don't break the bars)

Contact Forces

1. Muscular Force

Fig-5

In all the actions that we perform in our daily life like brushing, bathing, eating, writing, driving and walking; we have to exert a force. Do you know from where the force comes? The force which we exert by using our body muscles is known as **muscular force**. Even when we smile our muscles exert force to bring changes in our face. Human beings and animals use muscular force to carry out their regular physical activities. Muscular forces can be exerted only through contact.

Activity-5

Preparing a list of examples for muscular force

List at least ten activities where we apply muscular force to perform various tasks, in table - 2.

SCERT, TELANGANA

- ఏం గమనించారు? ఇనుపరజను ఏదైనా ఒక ప్రత్యేక ఆకృతిలో అమరిందా?
- ఇప్పుడు దండయస్కాంతాన్ని వివిధ దిశలకు తిప్పుతూ ఈ ప్రయోగాన్ని మరల చేయండి. ఇనుపరజను అమరికలో ఏదైనా తేడా గమనించారా?

దండయస్కాంతం యొక్క అయస్కాంత బల ప్రభావం వల్ల ఇనుపరజను ఆ అయస్కాంతం చుట్టూ కొంత ప్రాంతంలో ఒక క్రమమైన అమరికలో తమకు తాము సర్దుకోవడం మీరు గమనించవచ్చు. (పటం-11) ఈ అమరిక అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని సూచిస్తుంది. దండయస్కాంతం చుట్టూ దాని ప్రభావం ఎంత వరకు ఉంటుందో ఆ ప్రదేశాన్ని ఆ దండయస్కాంతం యొక్క అయస్కాంత క్షేత్రం అంటాం. ఇది ఒక త్రిమితీయ క్షేత్రం.

క్షేత్రం అనేది ఒక ప్రాంతం. ఆ ప్రాంతంలో ఏ బిందువు వద్ద పెట్టిన వస్తువుపైనైనా ఆ క్షేత్రబల ప్రభావం ఉంటుంది.

ఒక వస్తువు క్షేత్రాన్ని జనింపజేస్తే, ఆ క్షేత్ర పరిధిలో గల మరొక వస్తువు ఆ క్షేత్రం యొక్క బలప్రభావానికి లోనవుతుంది.

అయస్కాంతంచుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్రం ఉన్నట్లే విద్యుదావేశాల చుట్టూ విద్యుత్ క్షేత్రం, ద్రవ్యరాశుల చుట్టూ గురుత్వాకర్షణ క్షేత్రాలు ఉంటాయి.

క్షేత్ర ప్రభావాన్ని లేదా నిర్ణీత పరిధిలో పనిచేసే ఈ బలాలని బలరేఖలతో సూచిస్తాం. బలరేఖలు ఎంతదగ్గరగా ఉంటే ఆ క్షేత్రపరిధిలో బలం అంత ఎక్కువగా ఉందని అంటాం.

ఒకే రంగు పూసిన రెండు లోహపు కడ్డీలు మీ వద్ద ఉన్నాయనుకోండి. అందులోఒకటి ఉక్కుది, రెండవది అయస్కాంతం. అందులో ఏది అయస్కాంతమో, ఏది ఉక్కు కడ్డీయో మీరు ఏ విధంగా నిర్ణయిస్తారు? (కడ్డీలను విరచరాదు)

(Muscular force)

ప్రతిరోజూ పళ్ళు తోమడం, స్నానం చేయడం, తినడం, నడవడం, రాయడం, వాహనాలు నడపడం వంటి పనులు చేసేటప్పుడు మనం బలాన్ని ఉపయోగిస్తూ ఉంటాం. ఈ బలం ఎక్కడనుంచి వస్తుందో మీకు తెలుసా? మన కండరాలు కలుగజేసే ఇటువంటి బలాన్ని అంటాం. మనం నవ్వినప్పుడు కూడా కండరాలు ప్రయోగించిన బలం మన ముఖంలో కొన్ని మార్పులు తీసుకువస్తుంది. మనమే కాదు, అనేక ఉన్నత స్థాయి జీవరాశులన్నీ తమ రోజువారీ పనులలో కండరబలాన్ని ఉపయోగిస్తాయి. వస్తువులతో ప్రత్యక్షంగా స్పర్శలో ఉన్నపుడు మాత్రమే కండరబలం పనిచేస్తుంది.

ఏ ఏ పనులు చేయడానికి కండరబలాన్ని ఉపయోగిస్తామో కనీసం పది ఉదాహరణలు రాయండి (పట్టిక-2).

SCERT TELANGANA

Table-2

Sl.No	List of activities where we exert force
1	Lowering a basket
2	
3	
4	
5	
6	

Usually we are unaware of the muscular forces that are responsible for the various actions taking place inside our body, like blood circulation, expansion and contraction of lungs during breathing, heart beat etc.

Do you feel your muscles get tightened while performing any physical activity? What could be the reason for it?

Activity-6

Observing the changes in any muscle while working

Take a dumbbell and lift it in different ways. Observe while doing this exercise which muscle is going to be shortened.

Ask your friends to do the same and observe the movement of their muscles.

The term muscle refers to multiple bundles of muscle cells held together. Muscles are normally arranged in such a way that as one group of muscles contract or shortens, another group relaxes or expands. For example, when you are throwing a ball, the muscles in the front of the chest and shoulder expand and pull our hand forward, while the muscles in the back of the shoulder contract and control the movement of our hand.

2. Force of Friction

When you roll a ball on a level ground it invariably stops after sometime.

Why does the ball stop?

Is there any hidden force which brings it to stop?

If you stop peddling your bicycle on a level road you observe that its speed decreases gradually.

Why does the speed of the bicycle decrease gradually?

Is there any force acting on it which tends to reduce its speed?

Does the change in speed of the ball and bicycle depend on roughness and smoothness of the surface on which they move? Let us find out.

Activity-7

Observing the motion of a ball on different surfaces

Try to roll a ball on different surfaces like carpet, rough roads, smooth floor etc. See that surfaces are plane, exerted force is same.

On which surface does the ball roll farther?

The motion of the ball is different in each case. The force of resistance to the motion seems to be more on the rough surface than on the smooth surface. The rolling ball moves farther on a smooth marble floor than on a rough sandy surface.

SCERT, TELANGANA

1	బుట్టను క్రిందికి దించుట
2	
3	
4	
5	
6	

రక్త ప్రసరణ, శ్వాస పీల్చినప్పుడు ఊపిరితిత్తుల సంకోచ వ్యాకోచాలు, హృదయ స్పందన వంటి మన శరీరం లోపల జరిగే అనేక పనులకు కారణమైన కండర బలాల గురించి మనకి సాధారణంగా తెలియదు.

- ఏదైనా పని చేసేటప్పుడు మన కండరాలు బిగుసుకుపోవడం మీరు గమనించారా?

అలా బిగుసుకుపోవడానికి కారణం ఏమై ఉంటుంది?

ఒక డంబెల్ వంటి బరువుని తీసుకుని వివిధ రకాలుగా ఎత్తండి. ఇలా వ్యాయామం చేస్తున్నప్పుడు ఏ కండరం బిగుసుకుపోతుందో గమనించండి.

మీ స్నేహితులని కూడా ఇలాగే చేయమని చెప్పి వారు చేస్తున్నప్పుడు వారి కండరాల కదలికలను గమనించండి.

ఒకదానితో ఒకటి అంటిపెట్టుకుని వున్న అనేక కండర కణాల సముదాయాన్ని మనం కండరం అని పిలుస్తాం. ఒక కండర సముదాయం సంకోచానికి గురైనప్పుడు వేరొక కండర సముదాయం వ్యాకోచించే విధంగా కండరాలు అమరి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి బంతిని విసురుతున్నప్పుడు చాతి, భుజం ముందు భాగంలోని కండరాలు వ్యాకోచించి మన చేతిని ముందుకులాగితే, భుజం వెనుక భాగంలోని కండరాలు సంకోచించి మన కదలికని నియంత్రిస్తాయి.

(Force of friction)

ఒక బంతిని నేలపై దొర్లిస్తే అది కొంతసేపటికి ఆగిపోతుంది కదా!

- ఆ బంతి ఆగటానికి కారణం ఏమిటి?
- బంతి చలనాన్ని నిరోధించే బలం ఏదైనా దానిపై పనిచేస్తుందా?

మీరు సైకిల్ తొక్కడం ఆపేస్తే క్రమంగా సైకిల్ వడి తగ్గిపోయి ఆగిపోతుంది కదా!

- సైకిల్ వడి క్రమంగా తగ్గడానికి కారణం ఏమిటి?
- దాని వడిని తగ్గించే బలం ఏదైనా దానిపై పనిచేస్తుందా?

బంతి లేదా సైకిల్ వడులలో మార్పు అవి ప్రయాణించే తలం యొక్క నునుపుదనం లేదా గరుకుతనం మీద ఆధారపడి ఉంటుందా? తెలుసు కుందాం.

కార్పెట్, గరుకు రోడ్డు, నున్నటి గచ్చు వంటి వివిధ సమతలాలపై బంతిని దాదాపు సమాన బలాలను ఉపయోగించి దొర్లించండి.

- ఏ తలం మీద బంతి ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించింది?

వివిధ సందర్భాలలో బంతి చలనం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. బంతి కదలికని నిరోధించే బలం గరుకుతలం మీద ఎక్కువగా, నునుపు తలం మీద తక్కువగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. బంతి ఇసుక మీద కంటే నున్నని పాలరాతి గచ్చు మీద ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Activity-8

Observing the motion of objects on an inclined plane

Take a tray. Place a small ice cube, eraser and a rupee coin on a line at one end of the tray. Now slowly lift this end of the tray as shown in the figure-6.

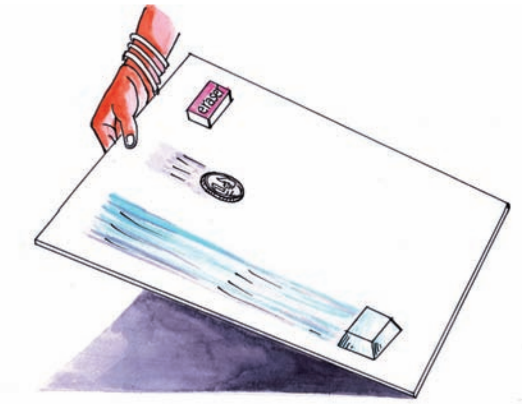


Fig-6: Motion of objects on an inclined plane.

What do you observe?

Which one of these three objects slides down first? Why?

Do all the objects experience the same resistance to motion? If not why?

Which one of the objects experiences more resistance to motion? Why?

Why there is a change in resistance experienced by the objects though they all slide down on the same plane?

Do this activity with different objects like a book, a ball, a pen, a stone etc., and record your observations.

Friction is the resistance to the movement of a body over the surface of another body.

Fig-7

Did you ever experience slipping on a floor? What conditions caused you to slip? Did you experience slipping while you are walking on wet mud? Why do most road accidents happen during rainy days?

Would it be possible to drive a car if there was no friction between the tyres and the road?

The direction of friction is always opposite to the direction of motion relative to the surface. Let's imagine a world without friction. Without friction, would it be possible to write with a pen on a paper or with a piece of chalk on the black board? Can we atleast walk on a road without friction? You will learn more about friction in the next chapter.

Think and discuss

A book placed on a table is at rest. Is the force of friction acting on it or not? Explain.

SCERT, TELANGANA

ఒక వస్తువు దాని స్పర్శలో ఉన్న వేరొక వస్తువు ఉపరితలంపై కదులుతున్నప్పుడు దాని చలనాన్ని నిరోధించేదే .

ఒక ట్రేని తీసుకొండి. దాని మీద ఒక చివర అంచు దగ్గర చిన్న మంచు ముక్కను, ఎరేజర్‌ను (రబ్బరు) మరియు ఒక రూపాయి బిళ్ళను ఒకే వరుసలో పెట్టండి. ఇప్పుడు పటం-6లో చూపిన విధంగా ట్రేను అదే చివర పట్టుకొని నెమ్మదిగా పైకి ఎత్తండి.

- మీరు ఏం గమనించారు?
- ఈ మూడు వస్తువులలో ఏది మొదటగా కిందికి జారడం ప్రారంభించింది? ఎందుకు?
- అన్ని వస్తువుల చలనంపై ఒకే పరిమాణంలో నిరోధం పనిచేస్తుందా? లేదా? ఎందుకు?
- ఏ వస్తువు చలనంపై ఎక్కువ నిరోధం పనిచేస్తుంది? ఎందుకు?
- వస్తువులన్ని ఒకే తలం మీద పెట్టినప్పటికి వాటి చలనంపై కలిగే నిరోధంలో తేడా ఎందుకు వచ్చింది?

మీరు ఇదే కృత్యాన్ని పుస్తకం, బంతి, పెన్ను, రాయి వంటి వివిధ వస్తువులతో చేస్తూ పరిశీలించండి.

మీరు ఎప్పుడైనా గచ్చుపై జారిపడ్డారా? అలా జారడానికి కారణం ఏమిటి? బురదలో లేదా తడి మట్టిపై నడిచేటప్పుడు మీరెప్పుడైనా జారిపోయారా? వర్షం పడిన రోజుల్లోనే ఎందుకు ఎక్కువగా రోడ్డు ప్రమాదాలు జరుగుతాయి?

- కారు టైర్లకు, రోడ్డుకు మధ్య ఘర్షణ బలం లేనట్లైతే కారును నడపగలమా?

ఘర్షణ దిశ ఎల్లప్పుడూ తలం పరంగా వస్తు చలనదిశకి వ్యతిరేకదిశలో ఉంటుంది. ఒక్కసారి ఘర్షణ లేని ప్రపంచాన్ని ఊహించుకోండి. ఘర్షణ లేకపోతే మీరు పుస్తకం మీద పెన్నుతో లేదా నల్లబల్లపై సుద్దముక్కతో రాయగలరా? అంతెందుకు, కనీసం నడవగలరా? మీరు ఘర్షణ గురించి మరింతగా తరవాత పాఠంలో నేర్చుకుంటారు.

ఒక పుస్తకం బల్లపై నిశ్చలస్థితిలో ఉంది. ఆ పుస్తకంపై ఘర్షణ బలం పనిచేస్తున్నదా? లేదా? వివరించండి.

SCERT, TELANGANA

3. Normal force

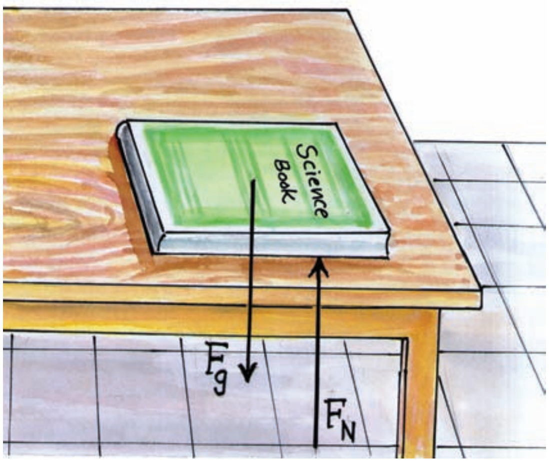


Fig-8: Force of gravitation and normal force acting on the book.

Place your science book on the table. Is it in a state of rest? Is there any force acting on that book? Imagine that the table has disappeared suddenly by magic. What will happen then? The book will fall down due to the gravitational pull of the Earth. Even when a book is lying on the table, the gravity pulls the book down all the time but it does not fall down because it is supported by the table. Therefore, there exists a force which supports the book against gravity by pushing it upward.

What do we call this force?

Look at the fig.8 A direction which is perpendicular to the plane of a surface is said to be **normal**. The force that a solid surface exerts on any object in the normal direction is called the **normal force.**

In the above example the downward gravitational force is balanced by the upward normal force. Since these two forces are of equal magnitude and acting in opposite directions, we say that the net force acting on the book is zero and the book is in equilibrium.

4. Tension

As shown in the figure-9 a wooden block is suspended with the help of a string and its free end is tied to the ceiling

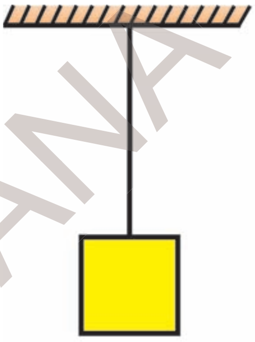


Fig-9

What is the state of the wooden block?

What forces are acting on it?

What will happen if the string is broken?

We know that the wooden block would fall down due to gravitational pull (weight) of the earth if the string is broken.

For a wooden block tied to the string, gravity pulls down the wooden blockall the time but it does not fall down because it is supported by the string. Thus, there exists a force which supports the wooden block against gravity by pulling it upward.

What do we call this force?

When you try to stretch a rope or a string the tightness of rope or string is called tension. Tension is a contact force.

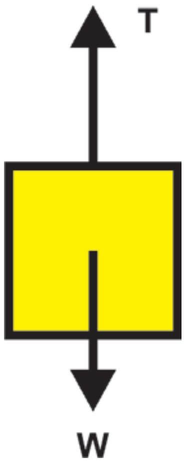
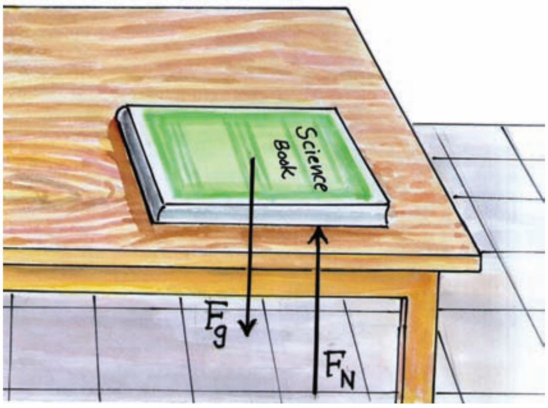


Fig-10

In the above example, as shown in fig-10, the upward tension force in the string is equal

SCERT, TELANGANA

(Normal force)



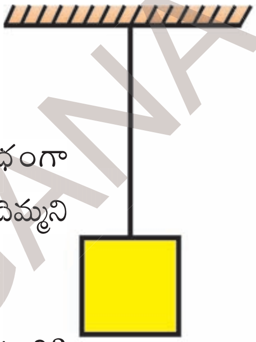
మీ సైన్సు పుస్తకాన్ని టేబుల్ మీద పెట్టండి. అది నిశ్చల స్థితిలో ఉందా? ఆ పుస్తకం మీద ఏదైనా బలం పనిచేస్తుందా? ఇప్పుడు ఒక్కసారిగా ఆ టేబుల్ మాయం అయిపోయిందనుకుంటే, ఏం జరుగుతుంది? భూమి యొక్క గురుత్వ బలం వల్ల పుస్తకం కిందికి పడిపోతుంది. ఈ గురుత్వబలం పుస్తకం టేబుల్ మీద ఉన్నప్పుడు కూడా పనిచేస్తూ దానిని కిందికి లాగుతూ ఉంటుంది. అయినా ఆ పుస్తకం పడిపోకుండా ఉండడానికి కారణం ఆ పుస్తకానికి బల్ల ఆధారంగా ఉండడం. అనగా గురుత్వ బలానికి వ్యతిరేకంగా ఏదో ఒక బలం పుస్తకాన్ని పైకి నెడుతూ దానికి ఆధారాన్నిస్తుందని గ్రహించవచ్చు.

- మరి ఈ బలాన్ని ఏమని పిలుద్దాం?

పటం-8ని చూడండి. టేబుల్ తలానికి నిట్టనిలువుగా గీసిన రేఖని లంబం అంటాం. ఏదైనా ఒక వస్తువు యొక్క తలం వేరొక తలం మీద లంబ దిశలో (అభిలంబంగా) కలుగజేసే బలాన్ని

(Normal force) అంటాం.

పై ఉదాహరణలో పుస్తకంపై పైదిశలో పనిచేసే అభిలంబ బలం, కిందికి పనిచేసే గురుత్వ బలానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఈ రెండు బలాలపరిమాణాలు సమానంగా, వ్యతిరేక దిశలో ఉండటం వలన ఆ పుస్తకం సమతాస్థితిలో ఉందని, ఆ పుస్తకం మీద పనిచేసే ఫలిత బలం (Net force) శూన్యం అని చెప్తాం.

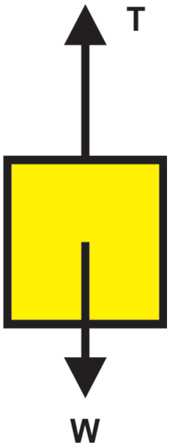


(Tension)

పటం-9లో చూపిన విధంగా సీలింగ్‌కి దారంతో ఒక చెక్కదిమ్మని స్వేచ్ఛగా వేలాడదీయండి.

- ఆ చెక్కదిమ్మ ఏ స్థితిలో ఉంది?
- దానిపై ఏయే బలాలు పని చేస్తున్నాయి?
- దారం తెగిపోతే ఏం జరుగుతుంది?

దారం తెగిపోతే గురుత్వబలం (భారం) వల్ల అది కిందికి పడిపోతుందని మనకు తెలుసు. దారంతో కట్టబడిన చెక్కదిమ్మని అన్ని వేళలా గురుత్వబలం కిందికి లాగుతూనే ఉన్నా దారం సహాయంగా ఉండటం వల్ల అది కిందికి పడిపోకుండా ఉంటుంది. అనగా గురుత్వబలానికి వ్యతిరేకంగా చెక్కదిమ్మెపై పైదిశలో ఒక బలం పని చేస్తుందని తెలుస్తుంది.



- ఈ బలాన్ని ఏమని పిలుద్దాం?

తాడును లాగడానికి ప్రయత్నించినపుడు తాడు లేదా దారంలో గల బిగుసుదనాన్ని

(Tension) అంటాం.

ఇది ఒక స్పర్శాబలం.

పై ఉదాహరణలో పటం-10లో చూపిన విధంగా తాడులో పైకి పనిచేసే తన్యతా బలం, కిందికి పనిచేసే

SCERT, TELANGANA

to download gravitational force but in opposite direction. Hence, the two force balance each other.

Lab Activity

Aim: To find the limiting force that can be borne by a string.

Material used: Spring balance, weights, light strings are of 10 cm length and of equal thickness, weight hanger.

Procedure:

1. Arrange the system as shown in figure-11. Put some small weights like 50 gm on the weight hanger and note the readings of the spring balance. Now, add some more weights to the hanger and note the readings of spring balance. Do the same till the string is broken. Note the reading of the balance in the following table when the string is broken.

Fig-11

Find out the limiting force of different types of strings and mention the values in the given table.

Sl.No.	Type of String	Limiting Force

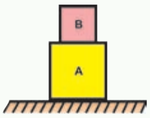
2. Separate the whole system from the ceiling, and tie the string to weight hanger and now slowly pull up the whole system with your hand when there is a small weight on the hanger. While pulling up, note the readings of spring balance. Similarly, while slowly moving down, note the readings of spring balance.

What do you observe from the readings when it is pulled up and released to move down?

Is the string broken when the whole system is pulled quickly up?

Think and discuss

A system of two bodies A and B are placed as shown in figure. How many forces are acting on A and B respectively?



- Why is it necessary to separate contact force into a normal force and frictional force? Give at least two reasons.

Net force

In reality, many forces can act simultaneously on a body. For example, there exists two forces on an object placed on a horizontal floor. One is gravitational force (vertically down) and other is normal force (vertically up).

Do you observe any change in the state of rest of that object because of these forces? Obviously your answer is 'No'.

In this case two forces acting on the object are equal and opposite in direction. Hence, the object remains in the state of rest.

SCERT, TELANGANA

గురుత్వాకర్షణ బలానికి సమానంగా ఉంటూ వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి. అందుచేత ఆ రెండు బలాలు పరస్పరం సమతుల్యంగా ఉంటాయి.

దారం భరించ గలిగే గరిష్ట బలాన్ని కనుగొనుట.

స్ప్రింగ్ త్రాసు, భారాలు, సమాన పొడవు (దాదాపు 10సెం.మీ) మరియు దాదాపు సమాన మందం గల వివిధ తేలిక దారాలు, భారాలు తగిలించే కొక్కెం (వెయిట్ హేంగర్)

1. పరికరాలని పటం–11 లో చూపిన విధంగా అమర్చండి. 50గ్రా॥ల భారాన్ని వెయిట్ హేంగర్‌కి వేలాడదీసి, స్ప్రింగ్ త్రాసులో రీడింగ్ గమనించండి. అలా దారం తెగిపోయేంత వరకు కొద్ది కొద్దిగా భారాలు పెంచుతూ స్ప్రింగ్ త్రాసులో రీడింగులు గమనిస్తూ ఉండండి. దారం తెగే దగ్గర రీడింగును గుర్తించి ఈ క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

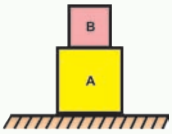
వివిధ రకాల దారాలను ఉపయోగించి, అవి భరించ గలిగే గరిష్టబలము యొక్క విలువలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

క్ర.సం.	దారం రకము	భరించగలిగే గరిష్ఠబలం (గ్రా.)

2. ఈ మొత్తం వ్యవస్థని (అమరికని) సీలింగ్ నుంచి వేరుపరచి, మరల దారానికి భారాన్ని తగిలించే కొక్కెంను అమర్చి హేంగర్‌పై తక్కువ భారం ఉండేలా చూసుకుని, చేతితో నెమ్మదిగా పైకి లేపండి. అలా పైకి ఎత్తుతున్నప్పుడు స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగును గమనించండి. అలాగే మెల్లగా కిందికి దించుతూ స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగును గమనించండి.

- పైకి ఎత్తేటప్పుడు, కిందికి దించేటప్పుడు మీరు గమనించిన స్ప్రింగ్‌త్రాసు రీడింగులను బట్టి మీరు ఏం చెప్పగలరు?
- ఒక్కసారిగా మొత్తం అమరికని వేగంగా పైకి లేపితే దారం తెగిపోయిందా?

- A మరియు B అనే వస్తువులతో కూడిన ఒక వ్యవస్థ ప్రక్క పటంలో చూపబడింది. A మరియు B వస్తువుల మీద ఏ ఏ బలాలు పనిచేస్తున్నాయో చెప్పండి.



- స్పర్శా బలాన్ని ఘర్షణ బలం, అభిలంబ బలం అని వేరుపరచి చూడాల్సిన అవసరం ఏమిటో రెండు కారణాలతో వివరించండి.

(Net force)

సాధారణంగా ఒక వస్తువు మీద ఒకే సమయంలో అనేక బలాలు పనిచేస్తూ ఉంటాయి. ఉదాహరణకు క్షితిజ సమాంతర తలం మీద నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేస్తూ ఉంటాయి. అవి గురుత్వబలం (కింది దిశలో), అభిలంబబలం (పై దిశలో).

ఆ వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేయడం వలన దాని నిశ్చలస్థితిలో ఏమైనా మార్పు గమనించారా? లేదు కదా!

ఈ సందర్భంలో ఆ వస్తువుపై పనిచేసే రెండు బలాలు సమానంగా, వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. కాబట్టి ఆ వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోనే ఉంది.

SCERT, TELANGANA

Technically, we say that the net force on this object is zero.

Imagine that the same object is kept in a lift which is accelerating.

How many forces are acting on this object?

Is the net force acting on the object zero? Why?

Note: When an object is in non uniform motion, it is said to be in acceleration.

The net force acting on an object kept in a lift which is accelerating is not zero, as the object is in non-uniform motion.

When two forces act on a body, as in the above case, one of the forces should be greater than the other to set the body in motion.

The strength of a force is usually represented by its magnitude. The direction of a force is as important as its magnitude. We represent the direction of force, magnitude using 'arrows' (⟶).

Activity-9

Effects of net force acting on a table

Try to push a heavy wooden table. (Fig-12a). Is it hard to push ?

Fig - 12(a)

Ask your friend to help you in pushing the table in the same direction, as shown in the fig.12 (b). Do you find it easier to move the table now? Why?

Fig - 12 (b)

You may notice that it is easier to push the table when you take the help of your friend. The force applied by your friend added to the force exerted by you, results in both forces being applied on the table in the same direction. The total force applied by both of you made it easy to move the table.

Now ask your friend to push the table from the opposite side as shown in fig.12(c). Does it move? If it moves, then in which direction does it move?

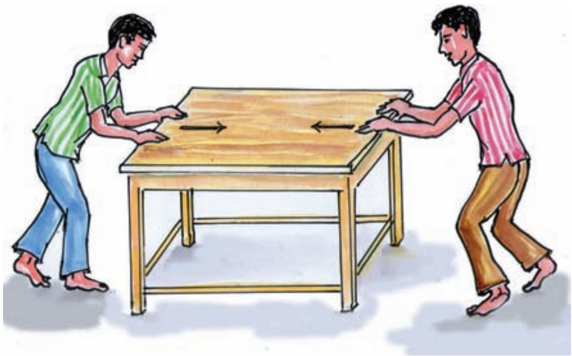


Fig-12(c)

When you and your friend push the table from opposite sides, the table doesn't move if both of you apply force with equal

SCERT, TELANGANA

శాస్త్ర పరిభాషలో దీనిని మనం "ఆ వస్తువుపై ఫలితబలం శూన్యం" అంటాం.

అదే వస్తువును త్వరణంతో కదులుతున్న లిఫ్ట్‌లో ఉంచామనుకుందాం.

- ఆ వస్తువుపై ఎన్ని బలాలు పనిచేస్తున్నాయి?
- ఆ వస్తువుపై పనిచేసే ఫలితబలం శూన్యమేనా? ఎందుకు?

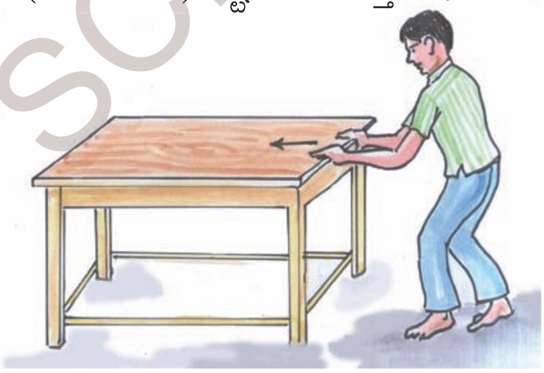
ఒక వస్తువు అసమచలనం (Non-uniform motion) లో ఉంటే అది త్వరణాన్ని పొందింది అంటాం.

వస్తువు త్వరణంతో కదులుతున్న లిఫ్ట్‌లో ఉన్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే ఫలితబలం శూన్యం కాదు. కారణం ఆ వస్తువు అసమచలనంలో ఉంది.

పై సందర్భం వలె ఒక వస్తువుపై రెండు బలాలు పనిచేస్తున్నప్పటికీ ఆ వస్తువు చలనంలో ఉన్నదంటే ఆ బలాలలో ఒక బలం మరో బలం కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి.

సాధారణంగా బలం యొక్క పరిమాణాన్ని మాత్రమే మనం లెక్కలోకి తీసుకుంటాం. కానీ బలం పనిచేసే దిశను కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. బలం పరిమాణం, దిశలను ( ) గుర్తుతో సూచిస్తాం.

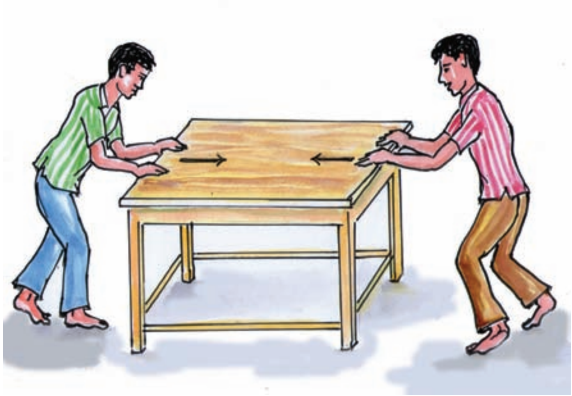
- ఒక బరువైన టేబుల్‌ను నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి. (పటం-12 ఎ). కష్టంగా అనిపిస్తోందా?



- పటం-12(బి) లో చూపినవిధంగా మీ స్నేహితుని సహాయంతో ఒకేవైపు నుంచి ఇద్దరూ ఆ టేబుల్‌ని నెట్టండి. ఇప్పుడు టేబుల్‌ని నెట్టడం సులభంగా ఉందా? ఎందుకు?

మీ స్నేహితుని సహాయంతో టేబుల్‌ని నెట్టడం సులభమని మీరు గుర్తించే ఉంటారు. మీరు ప్రయోగించే బలానికి నీస్నేహితుని బలం తోడవడం, ఆ రెండు బలాలు ఒకే దిశలో పనిచేయడం వల్ల మీ ఇద్దరి మొత్తం బలం ఆ టేబుల్‌ని సులభంగా కదిల్చింది.

ఇప్పుడు పటం-12(సి) లో చూపినట్లు మీ స్నేహితుడ్ని మీకు వ్యతిరేక దిశనుండి టేబుల్‌ని నెట్టమని చెప్పండి. టేబుల్ కదిలిందా? ఒకవేళ కదిలితే ఏ దిశలో కదిలింది?



మీరు, మీ స్నేహితుడు టేబుల్‌ను రెండు వైపుల నుండి (వ్యతిరేక దిశలలో) నెడుతున్నప్పుడు ఇద్దరి

SCERT, TELANGANA

magnitude. Let us assume that one of you exerts a larger force, what will happen? Why?

All forces have both magnitude and direction. While adding forces, the directions of forces have to be taken into account. When forces act on a body along a straight line and they are in the same direction the net force is taken as the sum of all forces acting on the body. To add forces, sign convention must be used.

Fig - 13

As shown in the above figure the force F_1 directed towards right could be taken as positive and the force F_2 acting towards left could be taken as negative. Let the forces F_1 and F_2 act on the table in opposite directions as shown in the figure and $F_1 > F_2$,

Then $F_{net} = F_1 + (-F_2) = F_1 - F_2$

When the forces on a body in a straight line are in opposite directions, the net force is equal to difference between the two forces. The object at rest moves in the direction of the net force acting on it.

Activity-10

Effects of stretched rubber bands on fingers

Take a rubber band, stretch it using your fingers. When you stretch the rubber band it exerts force on your fingers and you feel the force of pull on your fingers. What happens if you add one more similar rubber band around your fingers and stretch both together to the same length? Do you feel the combination of two bands exerts a larger force than that of one? Increase the number of rubber bands around your fingers and observe the force exerted on your fingers by the rubber bands.

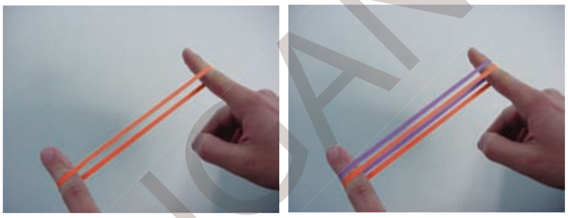


Fig-14 Stretching rubber bands

Let us say the force exerted by one rubber band is F units and the force exerted by the second rubber band is also F units. Then what will be the net force of two rubber bands? We can express it as:

$F_{net} = F + F = 2F$ units

The unit of force in SI system is newton(N).

What is the net force acting on your finger when three, four etc. rubber bands are used?

How to calculate net force from free body diagrams

The diagram showing all the forces acting on an object at a particular instant is called Free Body Diagram. It is denoted as FBD.

SCERT, TELANGANA

బల పరిమాణాలు సమానంగా ఉంటే ఆ టేబుల్ కదలదు. మీ ఇద్దరిలో ఒకరు ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించారనుకోండి, అప్పుడు ఏం జరుగుతుంది? ఎందుకు?

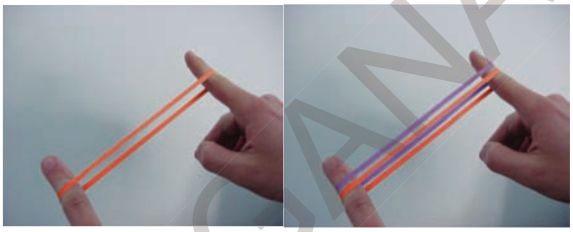
అన్ని బలాలకు పరిమాణం, దిశ ఉంటాయి. బలాలను సంకలనం చేసేటప్పుడు వాటి దిశలను పరిగణనలోనికి తీసుకోవాలి. ఒక వస్తువుపై కొన్ని బలాలు సరళరేఖా మార్గంలో, ఒకేదిశలో పనిచేస్తే ఫలితబలాన్ని ఆ బలాల మొత్తంగా తీసుకుంటాం. బలాలను కూడాలంటే సంజ్ఞాసాంప్రదాయాన్ని పాటించాలి.

పటం-13లో చూపినట్లు కుడివైపుకు పనిచేస్తున్న బలం F_1ను ధనాత్మకంగా, ఎడమవైపుకు పనిచేస్తున్న బలం F_2ను ఋణాత్మకంగా తీసుకుంటాం. F_1 మరియు F_2 బలాలు టేబుల్‌పై వ్యతిరేకదిశలలో పనిచేస్తున్నాయని, $F_1>F_2$ అనుకుంటే

అప్పుడు $F_{net} = F_1+(-F_2) = F_1-F_2$

రెండు బలాలు ఒక వస్తువుపై సరళరేఖా మార్గంలో వ్యతిరేక దిశలలో పని చేస్తున్నప్పుడు ఆ వస్తువుపై ఫలిత బలం ఆ రెండు బలాల భేదానికి సమాన మవుతుంది. అప్పుడు ఫలితబలం ఏ దిశలో పనిచేస్తుందో ఆ దిశలో వస్తువు కదులుతుంది.

ఒక రబ్బరుబ్యాండుని తీసుకొని మీ చేతివేళ్ళతో సాగదీయండి. ఇలా సాగదీస్తున్నప్పుడు రబ్బరుబ్యాండు మీ వేళ్ళపై కలుగజేసే బలాన్ని మీరు అనుభవ పూర్వకంగా తెలుసుకుంటారు. ఇప్పుడు అలాంటిదే ఇంకొక రబ్బరుబ్యాండుని తీసుకుని, రెండిటిని కలిపి ఒకే పొడవుకి సాగదీయండి. ఏం గమనించారు? ముందుకన్నా ఇప్పుడు మీ వేళ్ళపై కలుగజేయబడిన బలం అధికంగా ఉందా? ఇలాగే రబ్బరుబ్యాండ్ల సంఖ్య పెంచుతూ, అవి మీ వేళ్ళపై కలుగజేసే బలాన్ని పరిశీలించండి.



ఒక రబ్బరుబ్యాండు మీ వేళ్ళపై కలగజేసిన బలం F ప్రమాణాలు అయితే, రెండవ రబ్బరుబ్యాండు కూడా అలాంటిదే కాబట్టి అదికూడా F ప్రమాణాల బలాన్నే కలగజేస్తుంది. ఈ రెండు రబ్బరుబ్యాండ్లు మీ వేళ్ళపై కలగజేసిన ఫలితబలం ఎంత?

$F_{net} = F+F = 2F$ ప్రమాణాలు

బలానికి S.I. ప్రమాణం న్యూటన్ (N).

రబ్బరుబ్యాండ్ల సంఖ్య మూడు, నాలుగు, ఐదు ఇలా పెంచుకుంటూ పోతే మీ వేళ్లపై ప్రయోగింపబడే ఫలిత బలం ఎంత?

(Free Body Diagram)

నిర్దిష్ట సమయం వద్ద ఒక వస్తువుపై పనిచేసే అన్ని బలాలను చూపుతూ గీసిన పటాన్ని స్వేచ్ఛా వస్తుపటం (Free Body Diagram) అంటాం. దీన్ని క్లుప్తంగా FBD తో సూచిస్తాం.

SCERT, TELANGANA

Example:

Let a car be moving with a non uniform speed along a road. What are the forces acting on the car on the car? What is the net force acting along the vertical direction? What is the net force acting on the car along horizontal direction?

Draw all the relevant forces acting on the car. We call it a free body diagram (FBD).

Choose a coordinate system with X-axis and Y-axis as shown in figure-15. Add forces algebraically with sign conventions along X and Y axes separately. Then those values give net forces along X and Y directions respectively.

Solution:

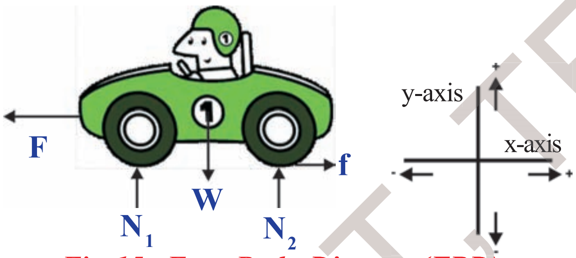


Fig-15: Free Body Diagram(FBD)

The forces acting on the car are shown in the fig-15. They are:

Force applied by the engine = F

Friction applied by road = f

Normal forces = N_1 and N_2

Gravitational force (F_g) = W

Net force along X-axis:

$$F_{net,\,x} = f - F$$

Net force along y-axis:

$$F_{net,\,y} = N_1 + N_2 - W$$

Think and discuss

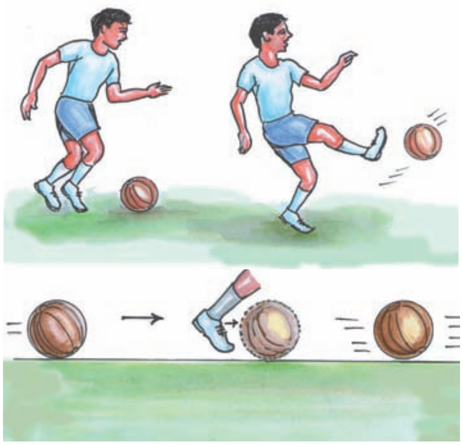
Play arm wrestling with your friend. Explain the winning of the game by using the concept of net force. Name forces acting on arm and their direction while playing the game. Try to draw FBD for this situation.

What Forces can do?

Activity-11

Effect of force on state of motion of an object and it's direction.

Place a football on the ground. The ball will remain in a state of rest unless someone kicks the ball. Now kick the ball (Fig-16a). What happens? Does the ball start moving? Kick the moving ball again in the same direction (Fig-16b). What will be the result? Place your hand or leg against the ball. Does the ball stop? Or does it change its direction? Note your observations.



16(a)

16(b)

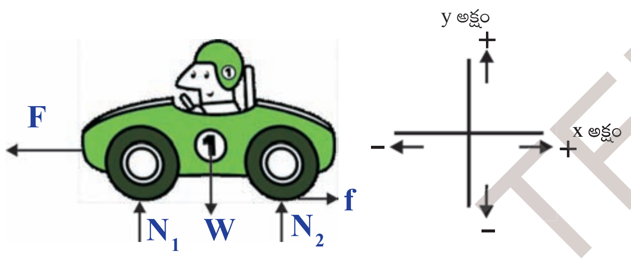
Fig-16: (a) Force applied on a ball at rest.
Fig-16: (b) Force applied on a moving ball in the direction of motion.

SCERT TELANGANA

ఒక కారు రోడ్డుపై అసమచలనంలో ఉంది అనుకుందాం. ఆ కారుపై పనిచేసే బలాలు ఏవి? ఆ కారుపై క్షితిజ లంబదిశలో గల ఫలితబలం ఎంత? ఆ కారుపై క్షితిజ సమాంతరదిశలో ఫలితబలం ఎంత?

కారుపై పనిచేసే అన్ని బలాలని గుర్తించండి. దీనినే మనం స్వేచ్ఛా వస్తుపటం (FBD) అంటాం.

పటం-15లో చూపినట్లు X, Y-అక్షాలతో కూడిన నిరూపకవ్యవస్థను ఊహించండి. అక్షాల వెంట సంజ్ఞా సంప్రదాయాన్ని (sign convention) అనుసరించి బలాల బీజీయ మొత్తాన్ని కనుగొనండి. ఈ విలువలు ఆయా అక్షాల వెంబడి ఫలితబలాలను సూచిస్తాయి.



(FBD)

కారుపై పనిచేసే బలాలు పటం-15లో చూపబడ్డాయి. అవి:

ఇంజను ప్రయోగించిన బలం = F

రోడ్డు వల్ల కలిగిన ఘర్షణ బలం = f

అభిలంబ బలాలు = N_1 మరియు N_2

గురుత్వబలం (F_g) = W

X - అక్షం వెంట ఫలితబలం:

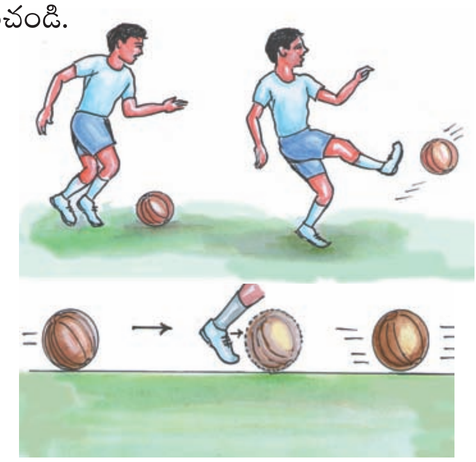
$F_{net,\,x} = f - F$

Y-అక్షం వెంట ఫలితబలం:

$F_{net,\,y} = N_1 + N_2 - W$

- మీ స్నేహితునితో మోచేతి కుస్తీ (arm wrestling) ఆట ఆడండి. ఆటలో గెలుపుని 'ఫలితబలం' భావనతో వివరించండి. ఈ ఆట ఆడేటప్పుడు మీ మోచేతిపై పనిచేసే బలాల పేర్లు, వాటి దిశలను తెల్పండి. ఈ సన్నివేశానికి స్వేచ్ఛావస్తుపటం (FBD) ను గీయడానికి ప్రయత్నించండి.

మైదానంలో పెట్టిన ఫుట్‌బాల్ ఎవరో ఒకరు తన్ననంతవరకు అది నిశ్చలస్థితిలో ఉంటుంది. అలా ఉన్న ఫుట్‌బాల్‌ను కాలితో నెమ్మదిగా తన్నండి (పటం-16ఎ). ఏం జరిగింది? బంతి కదలడం ప్రారంభించిందా? ఇప్పుడు అది చలించే దిశలోనే దానిని మరొకసారి తన్నండి (పటం-16బి). ఇప్పుడు ఏం జరిగింది? బంతి వేళ్ళే దిశకు అడ్డంగా మీ కాలుగాని, చేయిగాని అడ్డుపెట్టండి. బంతి ఆగిందా? లేదా అది తన గమన దిశను మార్చుకుందా? పరిశీలించండి.



SCERT, TELANGANA

We can move the ball from its position of rest by applying a force on it. We can stop the moving ball and bring it back to rest by catching it. Give few more examples where the state of motion of an object changes due to the application of force.

You might have seen children playing with a rubber tyre by pushing it with a stick. They push the tyre again and again with the stick to increase its speed. Do you understand why the speed of the tyre increases whenever it is pushed by the stick?

With every push they are applying a little more force on the moving tyre in the direction of motion. Hence the speed of the tyre increases continuously.

If the net force acts in the direction of motion, the speed of an object moving with constant speed also increases. If the net force acts in a direction opposite to the motion, then it either slows down the object or brings it to a rest or it may change the direction of motion.

Give some more examples where the object speeds up or slows down or a change may occur in its direction of motion when we exert a force on it.

Activity-12

Effect of net force on direction of moving object

Hit a carrom coin with the striker. Ask your friends to do the same. Does the coin move in the same direction in each case? If not, why?

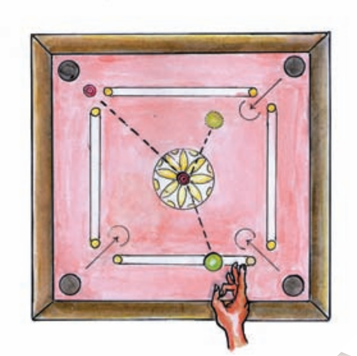


Fig.17

You can observe that in each case the direction of the coin changes.

When you hit the coin with the striker, not only does the coin change its direction, but the striker changes its direction too. What might be the cause for that?

From these observations, we can say that a net force stops a moving object or makes a stationary object move and also changes the speed and direction of a moving object.

Does the force change only the state of motion? Are there any other effects of force?

Other effects of force

Activity-13

Effects of force on the shape of an object

In table-3 some situations are given in the first column showing how the force is applied on an object. Observe the shape of the objects carefully before and after applying the force. In the above situations, observe if there is permanent or temporary change in shape of the object and fill the table.

SCERT, TELANGANA

నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న బంతిపై బలాన్ని ప్రయోగించడం ద్వారా దానిని కదపవచ్చు. అలాగే కదులుతున్న బంతిని పట్టుకోవడం ద్వారా నిశ్చలస్థితికి తీసుకురాగలం అని మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ విధంగా ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించడం వల్ల వస్తువు గమనస్థితిలో మార్పు వచ్చే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

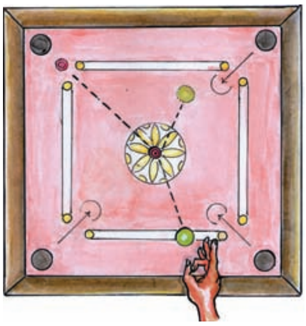
రబ్బరుటైరుని కర్రతో కొడుతూ, ముందుకు పరిగెడుతూ ఆడుకునే పిల్లల్ని మీరు చూసి ఉంటారు కదా! ఆ టైరు మరింత వడిగా వెళ్ళడానికి వాళ్ళు దానిని కర్రతో మళ్ళీమళ్ళీ నెడుతూ ఉంటారు. వారు కర్రతో నెట్టినప్రతీసారీ దాని వడి ఎందుకు పెరుగుతూ ఉంటుందో మీకు అర్థమైందా?

ప్రతిసారి వారు టైరు కదులుతున్న దిశలోనే మరికొంత బలాన్ని ప్రయోగించడం వల్ల, దాని వడి పెరుగుతూ ఉంటుంది.

సమవడితో కదులుతున్న వస్తువు గమనదిశలో ఫలితబలం పనిచేస్తే ఆ వస్తువు వడి పెరుగుతుంది. అలాగే వస్తువు గమనదిశకు వ్యతిరేకదిశలో ఫలితబలం పనిచేస్తే అప్పుడు వస్తువు వడి తగ్గడంగాని, గమనదిశ మారడం గాని వస్తువు పూర్తిగా ఆగిపోవడంగాని జరుగుతుంది.

బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు వస్తువు వడి పెరగడం, తగ్గడం లేదా గమనదిశ మారే సందర్భాలకు కొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.

ఒక కేరమ్ బోర్డు కాయిన్‌ను స్ట్రైకర్‌తో కొట్టండి. మీ స్నేహితులని కూడా అలాగే కొట్టమని చెప్పండి. మీరు కొట్టిన ప్రతీసారీ కాయిన్ ఒకేదిశలో కదులుతుందా? లేదా? ఎందుకు?



ప్రతీ సందర్భంలో కాయిన్ కదిలే దిశ మారుతుండడం మీరు గమనించవచ్చు.

కేరమ్ కాయిన్‌ను స్ట్రైకర్‌తో కొట్టినప్పుడు కాయిన్‌తోపాటు స్ట్రైకర్ కూడా దిశని మార్చుకుంటుంది కదా! దానికి కారణం ఏమిటి?

పై పరిశీలనలను బట్టి ఫలితబలం నిశ్చల స్థితిలో ఉండే వస్తువులని గమనంలోకి, గమనంలో ఉన్న వస్తువులను నిశ్చలస్థితిలోకి తేవడమేకాక అది వస్తువుల వడిని, దిశని కూడా మారుస్తుందని మనకు అర్థం అవుతుంది.

బలం కేవలం వస్తువుల చలనస్థితిని మాత్రమే మారుస్తుందా? లేదా ఇంకేమైనా ప్రభావాన్ని చూపుతుందా?

9ER8BZ

పట్టిక -3 లోని మొదటి వరుసలో ఇచ్చిన వివిధ సందర్భాలు వస్తువుపై బలం ఎలా ప్రయోగింపబడిందో తెలుపుతున్నాయి. బలం ప్రయోగించడానికి ముందు, బలం ప్రయోగించిన తర్వాత వస్తువు యొక్క ఆకారంలో మార్పును గమనించండి. ఆయా సందర్భాలలో వస్తువు ఆకృతి తాత్కాలికంగా మారిందో, శాశ్వతంగా మారిందా గుర్తించి పట్టికలో నింపండి.

SCERT TELANGANA

Mark 'T' for temporary change and mark 'P' for permanent change in the second column.

Table 3

Action of force	Change in shape [temporary (T)/ permanent(P)]
Stretching rubber band	
Squeezing sponge	
Tearing paper	
Breaking piece of chalk	
Making chapathi	
Breaking glass	

Give some more examples where force can change the shape of an object.

From the above table we can understand that a force not only changes the state of motion of an object but can also change the shape of an object. It may change the shape temporarily or permanently, based on the nature of the object and the force applied on it.

Pressure

Activity-14

Change in effect of force with area of contact

Take a pencil. Just push its rounded end on your palm. Now push from the other side of the pencil gently so that the sharp end is on your palm. What difference did you experience? Why?

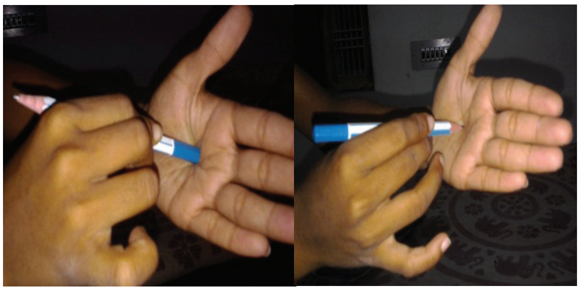


Fig-18

Why do people who carry weights on their heads wear a turban?

Why school bags and shopping bags have wide belts?

Did you ever think why trucks that carry more weight have broader tyres?

In these examples you might have noticed that the effect of force depends on the area of contact on which the force is acting. When there is a decrease in the area of contact of the force or load then the effect of force increases and vice versa.

The force acting perpendicularly on unit area of a surface is called pressure.

Pressure = Force/Area

The unit of pressure in S.I. system is Newton/meter^2 or N/m^2.

Activity 15

Identifying effects of force

Take two trays. Fill both the trays with lime powder or fine sand. Now take two rectangular bricks of equal mass and similar shape.

SCERT, TELANGANA

తాత్కాలిక మార్పును T తో, శాశ్వత మార్పును P తో సూచించండి.

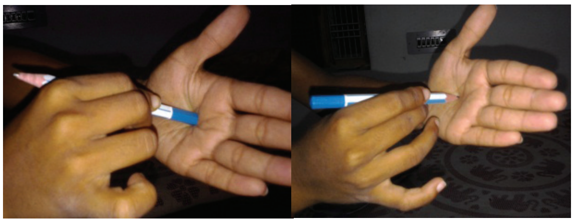
	[T P]
రబ్బరుబ్యాండుని సాగదీయడం	
స్పాంజ్‌ని పిండటం	
కాగితాన్ని చింపడం	
చాక్‌పీస్‌ను విరగ్గొట్టడం	
రొట్టె చేయడం	
అద్దాన్ని పగలగొట్టడం	

బలం ప్రయోగించడం ద్వారా వస్తువుల ఆకారం మారే సందర్భాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలను ఇవ్వండి.

పై ఉదాహరణల ద్వారా బలం ప్రయోగించడం వలన వస్తువు గమన స్థితిలో మార్పుని తీసుకురావడమే కాక వస్తువు ఆకృతిలో కూడా మార్పు తీసుకురావచ్చని తెలుస్తుంది. అయితే వస్తువు ఆకారంలో మార్పు తాత్కాలికమా, శాశ్వతమా అనేది వస్తువు యొక్క స్వభావంపైన, ఆ వస్తువుపై బలాన్ని ఎలా ప్రయోగించామనేదానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

(Pressure)

ఒక పెన్సిల్‌ను తీసుకుని, పెన్సిల్ యొక్క వెనుకవైపు గుండ్రని చివరతో మీ అరచేతిపై నొక్కండి. తరవాత పెన్సిల్ యొక్క ముందువైపు అంటే మొనదేలి ఉన్న వైపునుంచి మీఅరచేతిపై గుచ్చండి. ఈ రెండు సందర్భాలలో మీరు పొందిన అనుభూతిలో తేడా ఏమైనా ఉందా? ఎందుకు?



బరువులను తలపై మోసే వ్యక్తులు ఎందుకు తలపాగా ధరిస్తారు?

స్కూలు బ్యాగులు, షాపింగ్ బ్యాగులకు వెడల్పైన బెల్ట్‌లు ఉండడానికి కారణమేమి?

అధిక బరువులు తీసుకువేళ్లే లారీలకు ఎక్కువ సంఖ్యలో వెడల్పైన టైర్లు ఎందుకు ఉంటాయో ఆలోచించారా?

ఈ ఉదాహరణల వల్ల ఒక తలంపై పనిచేసే బలం యొక్క ప్రభావం ఆ తలంతో వస్తువు యొక్క స్పర్శావైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుందని మీరు గుర్తించి ఉంటారు కదా! స్పర్శావైశాల్యం తగ్గేకొద్దీ దానిపై పనిచేసే బల ప్రభావం అధికమవుతుంది. అలాగే స్పర్శావైశాల్యం పెరిగితే, దానిపై బలప్రభావం తగ్గుతుంది. ఈ బల ప్రభావాన్నే అని అంటాం.

"ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలంపై లంబంగా పనిచేసే బలాన్ని పీడనం అంటాం.

SI పద్ధతిలో పీడనం యొక్క ప్రమాణం

న్యూటన్/ (మీటరు)^2 లేదా N/m^2

రెండు ట్రేలు తీసుకుని వాటిని పొడిసున్నంతో లేదా మెత్తని ఇసుకతో నింపండి. ఒకే ఆకారం, ద్రవ్యరాశి గల రెండు ఇటుకలు తీసుకోండి.

SCERT, TELANGANA

As shown in Fig.-19, drop one brick vertically in one tray and the other brick horizontally in the second tray from certain height. What do you notice?

Do both bricks sink to the same depth in lime powder? If not why?

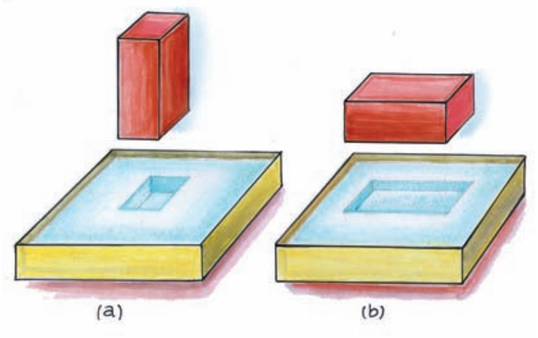


Fig-19

You may notice that the brick standing vertically sinks deeper in lime powder than the brick standing horizontally.

Since the masses of both bricks are similar, the force applied on lime powder by them is the same on both the trays. The difference lies in the surface area of the brick in contact with the lime powder and this is responsible for the change in the extent to which the brick sinks in the lime powder.

In above activity, the contact area on which force is acting is different in each case. The depth to which the brick sinks in the first tray (Fig 19 a) is deeper than that in the second tray (Fig 19 b).This is because in Fig 19(a), the contact area or the surface area on which force is acting is smaller and hence, the pressure exerted by the brick is more. In Fig 19(b), the contact area or the surface area on which force acting is larger. Hence the pressure exerted by the brick is less.

Why does the sharper side of a knife cuts more easily than the blunt side of it? A sharp side of knife has a smaller contact area. Therefore, for the same amount of force applied on it, the sharp side of knife exerts more pressure than the blunt side and hence cuts more easily.

Can you give some more examples of pressure?

From the above examples, you can say that for a given force, if the surface area is smaller, the pressure will be greater. If you use a larger area, you are spreading out the force, and the pressure becomes smaller.

Think and discuss

Does pressure have direction? Explain.

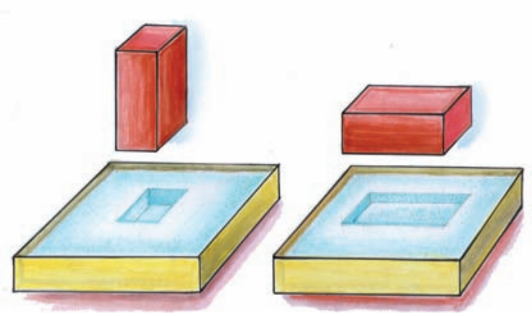
Key words

Force, Push, Pull, Contact force, Force at a distance, Field, Friction, Muscular force, Gravitational force, Magnetic force, Electrostatic force, Net force, Magnitude, Equilibium, Normal force, Tension, State of motion, Pressure, Freebody diagram

SCERT, TELANGANA

పటం–19లో చూపినవిధంగా ఒక ఇటుకని మొదటి ట్రేలో నిలువుగా, రెండవదానిని రెండవ ట్రేలో అడ్డంగా కొంత ఎత్తునుండి జార విడవండి. ఏం గమనించారు?

రెండు ఇటుకలు సున్నంలోకి ఒకే లోతుకి దిగాయా? లేదా? ఎందుకు?



(ఎ) (బి)

ట్రేలో నిలువుగా పడిన ఇటుక అడ్డంగా పడిన ఇటుక కంటే పొడిసున్నంలో ఎక్కువ లోతుగా దిగిందని గమనిస్తాం.

రెండు ఇటుకలూ ఒకే బరువుని కలిగి ఉన్నాయి కాబట్టి రెండు ట్రేలలో గల సున్నంపై అవి కలగజేసే బలం సమానంగా ఉంటుంది. కానీ, సున్నాన్ని తాకే ఇటుకల ఉపరితల వైశాల్యాల్లో మార్పు అవి ఎంత లోతుకు దిగుతాయో నిర్ణయిస్తుంది.

పై కృత్యంలో రెండు సందర్భాలలో బలం ప్రయోగింపబడే స్పర్శావైశాల్యం మారింది. రెండవ ట్రే (పటం–19 బి) లోని ఇటుక కంటే మొదటి ట్రే (పటం–19 ఎ) లోని ఇటుక ఎక్కువ లోతుకు దిగింది.

పటం–19 (ఎ) లో చూపినవిధంగా మొదటి ట్రేలో సున్నంపై తాకే ఇటుక యొక్క స్పర్శావైశాల్యం తక్కువ. కాబట్టి ఆ ఇటుక కలగజేసే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది. పటం–19 (బి) లో చూపినవిధంగా రెండవ ట్రేలో సున్నంపై తాకే ఇటుక యొక్క స్పర్శావైశాల్యం ఎక్కువ. కాబట్టి ఆ ఇటుక కలగజేసే పీడనం తక్కువగా ఉంటుంది.

కత్తి పదును లేనివైపు కంటే పదునైన వైపుతో సులభంగా కోయగలం. ఎందుకు? పదును ఉన్నవైపు స్పర్శావైశాల్యం తక్కువగా ఉంటుంది. ప్రయోగించిన బలం ఒకటే అయినప్పటికీ పదునైన భాగం ఉపరితల వైశాల్యం తక్కువ కాబట్టి అది కలగజేసే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

- పీడనానికి మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

పై ఉదాహరణలనుంచి, బలం ప్రయోగింపబడిన ఉపరితల వైశాల్యం తక్కువైతే పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు. ఉపరితల వైశాల్యంఎక్కువైతే, ప్రయోగించబడిన బలం అంతటా సర్దుకుని పీడనం తగ్గుతుంది.

పీడనానికి దిశ ఉంటుందా? వివరించండి.

బలం, నెట్టుట, లాగుట, స్పర్శా బలం, క్షేత్రబలం, క్షేత్రం, ఘర్షణ, కండరబలం, గురుత్వబలం, అయస్కాంత బలం, స్థావర విద్యుత్ బలం, ఫలితబలం, బలపరిమాణం, సమతాస్థితి, అభిలంబ బలం, తన్యత, గమన స్థితి, పీడనం, స్వేచ్ఛావస్తుపటం

SCERT, TELANGANA

What we have learnt

- Force is a push or a pull.
- A force can act on an object with or without being in contact with it. A force acting on a body is either a contact force or force acting at a distance.
- Field is a three dimensional region. If an object is kept at any point in the field, it will experience the force.
- Friction is the force that opposes relative motion of surfaces in contact.
- The force which we exert by using our body muscles is known as muscular force.
- The attractive force between any two massive objects is called gravitational force.
- The magnetic force attracts a magnetic material such as iron. But it either attracts or repels another magnet.
- The force exerted by a charged body on other charged body is known as electrostatic force.
- Force has magnitude as well as direction.
- The algebraic sum of all the forces acting on a body is known as net force, and is denoted by F_{net}.
- A force can change the state of motion of an object.
- Force may cause a change in the shape of an object.
- The force acting perpendecularly on a unit area of a surface is called pressure.

Improve your learning

G6SXIC

I. Reflections on concepts

1. What is a force? What changes can be produced by a Force? (AS_1)
2. Give two examples each for a contact force and a force at a distance. (AS_1)
3. Explain Gravitational Force by giving a suitable example. (AS_1)
4. Draw and explain a free body diagram (FBD) to show all the forces acting on a car? (AS_5)
5. Why do tools meant for cutting always have sharp edges? (AS_1)

II. Application of concepts

1. Explain the differences between a contact force and a force at a distance with examples? (AS_1)

SCERT, TELANGANA

- నెట్టుట, లాగుట వంటి చర్యలని బలం అంటాం.
- ఒక బలం వస్తువుతో స్పర్శలో ఉన్నా, లేకున్నా పనిచేయగలదు. వస్తువుపై పనిచేసే బలం స్పర్శాబలం కావచ్చు లేదా క్షేత్రబలం కావచ్చు.
- క్షేత్రం ఒక త్రిమితీయ ప్రభావప్రాంతం. వస్తువును క్షేత్రంలో ఎక్కడ ఉంచినా దానిపై బలం ప్రయోగించబడుతుంది.
- ఘర్షణ స్పర్శలో ఉన్న తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.
- శరీర కండరాలనుపయోగించి ప్రయోగించే బలాన్ని కండరబలం అంటాం.
- ఏ రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్యనైనా గల ఆకర్షణ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటాం.
- అయస్కాంత బలం ఇనుము వంటి అయస్కాంత పదార్థాలను ఆకర్షిస్తుంది. అలాగే వేరొక అయస్కాంతాన్ని ఆకర్షిస్తుంది లేదా వికర్షిస్తుంది.
- ఒక విద్యుదావేశపూరిత వస్తువు వేరొక ఆవేశ లేదా ఆవేశరహిత వస్తువుపై కలగజేసే బలాన్ని స్థావరవిద్యుత్‌బలం అంటాం.
- బలానికి దిశ, పరిమాణం రెండూ ఉంటాయి.
- ఒక వస్తువుపై పని చేసే అన్ని బలాల బీజీయ మొత్తాన్ని ఫలితబలం అంటాం. దీనిని F_{net} తో సూచిస్తాం.
- బలం వస్తువు యొక్క గమన స్థితిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.
- బలం వస్తువు యొక్క ఆకృతిలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.
- ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలానికి లంబంగా కలుగచేసే బలాన్ని పీడనం అంటాం.

I.

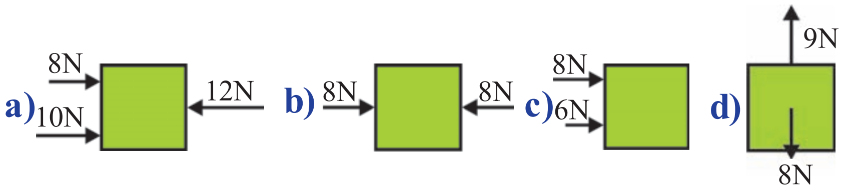
1. బలం అంటే ఏమిటి? బలం వల్ల తీసుకురాగలిగే మార్పులేమిటి? (AS_1)
2. స్పర్శాబలానికి, క్షేత్రబలానికి రెండేసి ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
3. గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి? (AS_1)
4. కారుపై పనిచేసే బలాల స్వేచ్ఛవస్తుపటం (FBD) ని గీసి వివరించండి. (AS_5)
5. కోయడానికి ఉపయోగించే పరికరాల అంచులు పదునుగా ఉంటాయి. ఎందుకు? (AS_1)

II.

1. స్పర్శాబలం, క్షేత్రబలం మధ్య గల భేదాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

2. Find the net forces from the following diagrams. (AS_1)

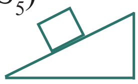


3. A man stand still on a level floor. What forces act on him? Draw a free body diagram (FBD) to show all forces acting on him? (AS_5)

4. The surface area of an object is 20 m^2 and a force of 10 N is applied on it, then what is the pressure? (AS_7)

5. How do you appreciate the role of friction in facilitating our various activities? (AS_6)

6. Identify and draw all forces acting on the body shown in the diagram.(AS_5)



III. Higher Order Thinking Questions

1. If you push a heavy box which is at rest, you must exert some force to start its motion. However once the box is sliding you apply a lesser force to maintain that motion. Why? (AS_1)

2. How do you increase the pressure by keeping (AS_1)

   a) area unchanged

   b) force unchanged

3. Imagine that friction disappeared from the earth. Explain what would happen? (AS_2)

Multiple Choice Questions

1. Hoisting a flag is related to ( )

   a) push b) pull

   c) Push and pull both d) pressure

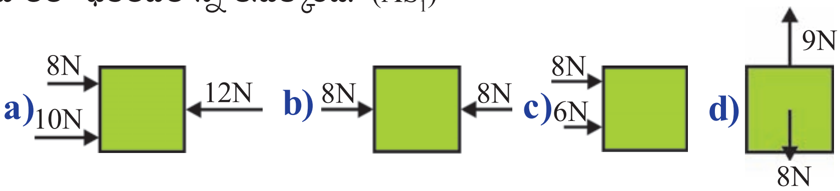
2. A person is pulling water from well. Which type of force it is ( )

   a) Muscular force b) Magnetic force

   c) Friction force d) Electrostatic force

SCERT, TELANGANA

2. కింది పటాలలో ఫలితబలాన్ని కనుక్కోండి. (AS_1)

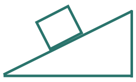


3. సమతలంపై స్థిరంగా నిలబడ్డ వ్యక్తిపై ఏయే బలాలు పని చేస్తుంటాయి? అతనిపై పనిచేసే బలాలన్నింటిని సూచించే స్వేచ్ఛావస్తుపటాన్ని (FBD) గీయండి.(AS_5)

4. ఒక వస్తువు యొక్క ఉపరితల వైశాల్యం 20 మీటర్^{2}, దానిపై 10 న్యూటన్ల బలం ప్రయోగిస్తే ఏర్పడే పీడనం ఎంత? (AS_7)

5. నిత్య జీవితంలో మనం వివిధ కృత్యాలు చేయడానికి ఉపయోగపడే ఘర్షణ యొక్క పాత్రని నీవు ఏ విధంగా అభినందిస్తావు? (AS_6)

6. ప్రక్క పటంలో వాలుబల్లపై నున్న వస్తువుపై పనిచేసే అన్ని బలాలను గుర్తించి వాటిని గీయుము. (AS_5)



III.

1. నిశ్చలంగా ఉన్న ఒక బరువైన వస్తువును కదల్చాలంటే నువ్వు దానిపై కొంత బలాన్ని ప్రయోగించాలి. అయితే అది ఒకసారి కదిలిన తరవాత, దానిని అదే గమనస్థితిలో ఉంచడానికి కొద్ది బలం ప్రయోగిస్తున్నా సరిపోతుంది. ఎందుకు?(AS_1)

2. కింది రెండు సందర్భాలలో పీడనాన్ని ఎలా పెంచగలవు?(AS_1)

   ఎ) వైశాల్యం స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు

   బి) బలం స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు

3. భూమి మీద ఘర్షణ లేదని ఊహించండి. ఏం జరుగవచ్చో వివరించండి. (AS_2)

SCERT, TELANGANA

1. జెండా ఎగురవేయడం దీనికి సంబంధించినది ( )

   ఎ) నెట్టుట   బి) లాగుట

   సి) నెట్టుట, లాగుట రెండూ   డి) పీడనము

2. బావిలోంచి ఒక వ్యక్తి నీటిని తోడడం ఏరకపు బలం ( )

   ఎ) కండర బలం   బి) అయస్కాంత బలం

   సి) ఘర్షణ బలం   డి) స్థావర విద్యుత్ బలం

3. The force that a solid surface exerts on any object in the normal direction is called ( )

a) Muscular force b) Normal Force

c) Tension force d) Magnetic force

4. Let the forces F_1 and F_2 act on the table in opposite directions, $F_1 > F_2$, the F_{net} = ( )

a) F_1-F_2 b) F_1+F_2 c) 0 d) $2F_2$-F_1

5. A situation for effect of force leads to a permanent change in shape of object is ( )

a) Stretching Rubber band b) Squeezing sponge

c) Pressing the Spring d) Breaking glass

Experiments

1. Conduct an experiment to find the limiting forces that can be borne by different strings.
2. Design and conduct experiment to test few ways how friction may be reduced.
3. Conduct an experiment to determine the change in effect of force with an area of contact.

Project Works

1. Collect pictures to illustrate contact forces, forces at a distance and prepare a report.
2. Classify the actions in your daily life into
   (i) actions where we exert force which appears as a push
   (ii) actions where we exert force which appears as a pull
   (iii) actions which involve both push and pull
3. Observe the situations of electrostatic forces in your daily life and prepare a report.

SCERT, TELANGANA

3. ఏదైనా ఒక వస్తువు యొక్క తలం వేరొక తలం మీద లంబదిశలో కలగజేసే బలం. ( )

ఎ) కండర బలం బి) అభిలంబ బలం

సి) తన్యత బలం డి) అయస్కాంత బలం

4. F_1, F_2 బలాలు టేబులుపై వ్యతిరేక దిశలలో పనిచేస్తున్నాయని $F_1 > F_2$ అనుకుంటే అప్పుడు F_{net} =.... ( )

ఎ) $F_1 \quad F_2$ బి) $F_1 + F_2$ సి) 0 డి) $2F_2 \quad F_1$

5. బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు ఆకారంలో శాశ్వత మార్పు పొందే సందర్భం ( )

ఎ) రబ్బరు బ్యాండ్ సాగదీయడం బి) స్పాంజిని పిండడం

సి) స్ప్రింగ్‌ను దగ్గరికి వత్తడం డి) అద్దాన్ని పగులగొట్టడం

1. వివిధ దారాలు భరించగలిగే భారాన్ని (బలాన్ని) తెలుసుకొనేందుకు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.

2. ఘర్షణను తగ్గించడానికి కొన్ని మార్గాలను సూచించి వాటిని పరీక్షించడానికి ప్రయోగాన్ని రూపకల్పన చేసి నిర్వహించండి.

3. స్పర్శాతల వైశాల్యాన్ని బట్టి ఘర్షణ బల ప్రభావములో మార్పు గుర్తించుటకు ఒక ప్రయోగమును నిర్వహించుము

1. స్పర్శా బలాలను, క్షేత్ర బలాలను వివరించే చిత్రాలను సేకరించి నివేదిక తయారు చేయండి.

2. నిత్య జీవితంలో మీరు చేసే పనులను

(i) నెట్టుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలు

(ii) లాగుట ద్వారా బలాన్ని ప్రయోగించే సందర్భాలు

(iii) రెండింటినీ ఉపయోగించే సందర్భాలుగా వర్గీకరించి ఒక పట్టికలో రాయండి.

3. నిత్య జీవితంలో స్థావర విద్యుత్ బలాలు పనిచేయు సందర్భాలు గుర్తించి ఒక నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter

FRICTION

We have learnt about the various types of forces in the chapter 'Force'. We also have learnt about the 'force of friction' which plays an important role in daily life. Let us learn in detail about frictional force in this chapter.

Force of friction and its Types

D86HFN

Activity -1

Identifying forces acting on a body and effect of frictional force

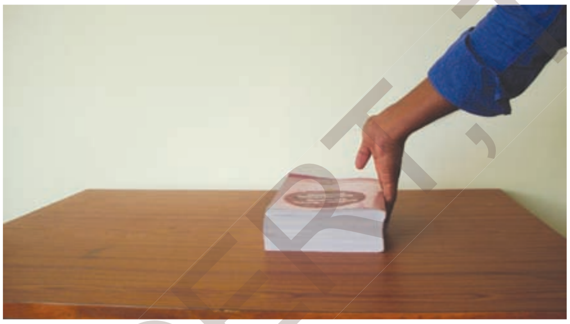


Fig-1: Pushing the book

Gently push a book on a horizontal floor as shown in fig.1 and then leave it.

What do you observe?

You may observe that the book acquires a certain speed in the direction of push. However, the speed of the book gradually decreases and after some time it stops.

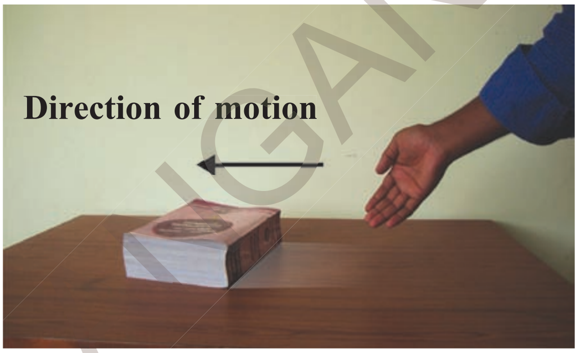


Fig-2 : The book acquires a speed

Why does the book stop after covering some distance?

Is the book moving with uniform speed?

Why does the speed of the book change gradually?

You know that the book is in non-uniform motion with respect to the floor. In the "Force" chapter we studied that non-uniform motion of a body takes place only when a net force acts on it.

How many forces act on the book when it is pushed on the floor?

Let us observe the forces acting on the book.

SCERT, TELANGANA

'బలం' అనే అధ్యాయంలో మనం వివిధ రకాల బలాలను గూర్చి నేర్చుకున్నాం మరియు నిత్య జీవితంలో ప్రముఖ పాత్ర వహించే ఘర్షణ బలాన్ని (Force of friction) గురించి కూడా కొంత తెలుసుకున్నాం. ఈ అధ్యాయంలో ఘర్షణ బలాన్ని గూర్చి విపులంగా నేర్చుకుందాం.

9F14DM

ఒక పుస్తకాన్ని క్షితిజ సమాంతర తలం (గచ్చు)పై ఉంచి, పటం-1లో చూపిన విధంగా నెట్టి వదలి వేయండి.

- ఏం గమనించారు?

పుస్తకం దానిని నెట్టిన దిశలో వడిని పొందుతుందని మీరు గుర్తించవచ్చు. ఆ వడి క్రమంగా తగ్గుతూ చివరకు శూన్యం అవుతుంది. అనగా పుస్తకం నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

- పుస్తకం కొంత దూరం ప్రయాణించి ఆగిపోవుటకు కారణమేమిటి?
- పుస్తకం సమవడితో చలిస్తుందా?
- పుస్తకం వడి (speed) క్రమంగా ఎందుకు మారుతుంది?

గచ్చుపరంగా పుస్తకం అసమ చలనం (Non uniform motion)లో ఉంటుంది. వస్తువులు అసమ చలనంలో ఉండాలంటే వాటిపై ఫలిత బలం పనిచేయాలని బలం అధ్యాయంలో మనం నేర్చుకున్నాం.

- గచ్చుపై నెట్టిన పుస్తకంపై ఎన్ని బలాలు పనిచేస్తున్నాయి?

పుస్తకంపై పనిచేసే బలాలను పరిశీలిద్దాం.

SCERT TELANGANA

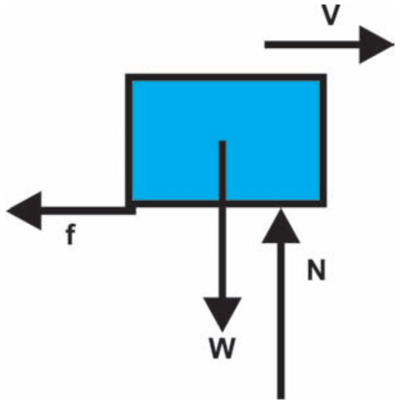


Fig-3: Forces acting on the book

Two forces act on the book in the vertical direction as shown in fig-3.

They are,

(i) Weight of the book (W) or gravitational force acting vertically down.

(ii) Normal force (N) or reaction force applied by the floor vertically up.

As there is no change in motion of the book along the vertical direction, the net force acting on the book in the vertical direction is zero. That is,

$W - N = 0 \qquad W = N$

In the horizontal direction, the speed of the book is changing continuously. Its speed is decreasing gradually in the horizontal direction i.e., the book has acceleration opposite to the direction of motion (which we call deceleration).

What are the forces acting on the book in the horizontal direction?

What is the net force acting in the horizontal direction?

When the speed of the body moving in a straight line changes continuously, we say that the body has acquired an acceleration.

By close observation of this activity, we can understand that the floor applies a force on the book against its motion. Similarly the book also applies the same amount of force on the floor in the opposite direction. Here it is clear that the floor is at rest. Hence the net force acts in the direction of the force applied by the floor on the book.

The force applied by the floor on the book is called **"frictional force" or friction.**

Lab Activity

D8FDHB

Aim: Understanding the nature of friction and the concept of static friction.

Material required: Toy Trolley, small wooden block, inextensible string, weights, pulley weight hanger, and a long table.

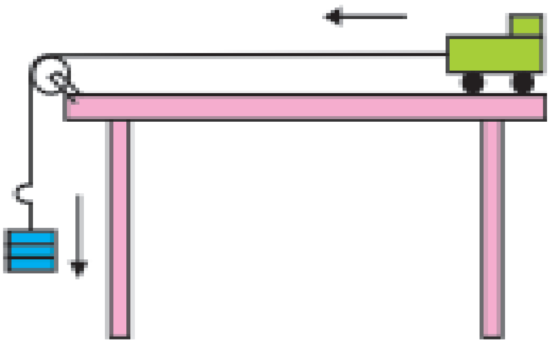


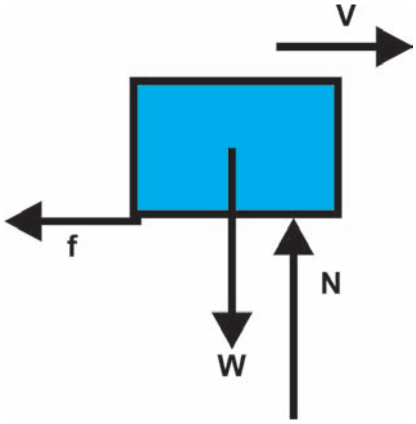
Fig-4:The trolley accelerating towards left

Procedure: Take a small toy trolley and keep a small wooden block on it as shown in fig-4.

Tie an inextensible string to the trolley and pass it over a pulley. And other end of the string is fixed to weight hanger.

Take a small weight and keep it on weight hanger and observe the changes in motions of block and trolley.

SCERT, TELANGANA



పటం3లో చూపినట్లు పుస్తకంపై దానితలానికి లంబదిశలో రెండు బలాలు పని చేస్తున్నాయి.

అవి,

(i) పుస్తకంపై కిందకు పనిచేసే భూమ్యాకర్షణ బలం లేదా పుస్తకం భారం (W)

(ii) గచ్చుచేత పుస్తకంపై ప్రయోగింపబడే అభిలంబ బలం (N) లేదా ప్రతిచర్యబలం (Reaction force)

క్షితిజ లంబదిశలో పుస్తక చలనంలో ఎటువంటి మార్పు లేదు కనుక ఈ దిశలో ఫలిత బలం శూన్యం. అనగా

$W-N=0 \qquad W=N$

క్షితిజ సమాంతర దిశలో పుస్తకం వడి తగ్గుతూ ఉంటుంది. అనగా చలనదిశకు వ్యతిరేక దిశలో పుస్తకం త్వరణం పొందింది. (దీనిని ఋణత్వరణం అంటాం).

- పుస్తకంపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో పని చేసే బలాలేమిటి?
- క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఫలితబలం ఎంత?

సరళరేఖా మార్గంలో చలించే వస్తువడి మారుతూ ఉంటే ఆ వస్తువు త్వరణాన్ని పొందింది అంటాం.

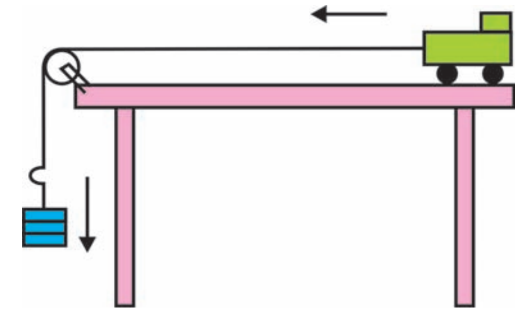
పై కృత్యాన్ని నిశితంగా పరిశీలిస్తే గచ్చు పుస్తకంపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో దాని చలనానికి వ్యతిరేకంగా బలాన్ని ప్రయోగిస్తుందని తెలుసుకోగలం. అదే విధంగా పుస్తకం గచ్చు పై అంతేబలాన్ని వ్యతిరేకదిశలో ప్రయోగిస్తుంది. ఇక్కడ గచ్చు నిశ్చలస్థితిలో ఉన్నదనేది స్పష్టం. కాబట్టి గచ్చు పుస్తకం పై ప్రయోగించే బలదిశలోనే ఫలితబలం ఉంటుంది.

గచ్చు పుస్తకంపై ప్రయోగించే ఈ క్షితిజ సమాంతర బలాన్నే లేక అంటాం.

ఘర్షణ స్వభావాన్ని మరియుస్థైతిక (static friction) భావనను అర్థం చేసుకోవటం.

9T8J6Q

ట్రాలీ (Trolley), చెక్కదిమ్మ, పురిలేని దారం, బరువులు, కప్పీ (pulley) బరువు వ్రేలాడదీసే కొక్కెం (Weight hanger) మరియు పొడవైన బల్ల.



పటం 4లో చూపిన విధంగా ట్రాలీపై ఒక చెక్కదిమ్మను అమర్చండి.

ట్రాలీకి ఒక దారాన్ని కట్టి దానిని కప్పి ద్వారా పంపండి. దారం రెండవ చివర బరువువ్రేలాడదీసే కొక్కెం (weight hanger) వ్రేలాడదీయండి.

అతిచిన్న బరువును వెయిట్ హేంగర్‌పై ఉంచి, ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మ చలనాలలో మార్పులను గమనించండి.

SCERT, TELANGANA

What happens to the position of the block kept on the trolley?

Does it fall or move along with the trolley?

What changes occur in the motion of trolley and wooden block?

You will notice that the trolley with the block on it moves towards left with an acceleration. The block is at rest with respect to the surface of the trolley, but it is in motion with respect to the surface of the table.

Now keep on increasing the weight on the hanger. Observe the motions of both trolley and block.

Here the surface of the trolley tries to keep the block at rest here with respect to its surface. The force of friction by the surface of the trolley acts on the block in the direction of motion. At the same time the block also applies a force on the trolley in opposite direction and tries to move towards the right.

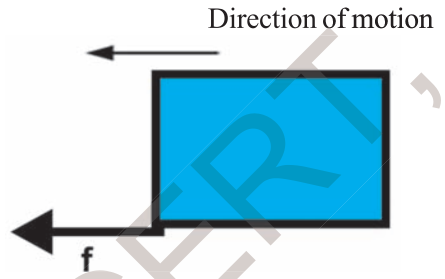


Fig-5: The direction of friction on the block.

We can increase the trolley's acceleration by increasing the weight on the hanger. If we increase the acceleration of trolley gradually, at certain 'limiting weight' or 'limiting acceleration' the block comes into motion in the reverse direction. This means that now there exists relative motion between the surface of the trolley and the block.

What happens when the experiment is repeated by using rock and iron blocks of the same mass; and by using rock and iron blocks of different masses?

Does the limiting weight change? If so, why?

Apply some grease to the bottom of the wooden block and keep it on the trolley's surface and do the same experiment.

Is there any change in the limiting weight?

What should we do to increase the limiting weight?

From the above activities we may define friction as follows,

The force which opposes the relative motion of two surfaces of bodies in contact, is called 'frictional force'.

In activity-1, the book moves with respect to the floor. So, this friction is called sliding friction.

Sliding friction is the friction which comes into play when the surface of one object moves relative to the surface of another object.

In lab activity, the block is at rest relative to the surface of the trolley up to a certain limiting acceleration. The friction exists at this stage is a static friction.

SCERT, TELANGANA

- ట్రాలీపై ఉంచిన చెక్కదిమ్మ స్థితిలో ఏం మార్పు జరుగుతుంది?
- చెక్కదిమ్మ పడిపోతుందా లేదా ట్రాలీతో పాటు కదులుతుందా?
- ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మ చలనాల్లో వచ్చే మార్పులేమిటి?

చెక్కదిమ్మ మరియు ట్రాలీ రెండూ కలిసి ఎడమవైపుకు ఒకే త్వరణంతో కదులుతున్నాయని మీరు గుర్తించవచ్చు. చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలం పరంగా చూసినపుడు నిశ్చల స్థితిలో ఉంటుంది. కాని బల్ల ఉపరితలం పరంగా చలిస్తుంది.

ఇప్పుడు హేంగర్‌పై కొద్ది కొద్దిగా బరువులను పెంచుతూ, ట్రాలీ మరియు చెక్క దిమ్మ చలనాలను పరిశీలించండి.

ఇక్కడ ట్రాలీ ఉపరితలం చెక్కదిమ్మను నిశ్చల స్థితిలో ఉంచుటకు ప్రయత్నిస్తుంది. చెక్కదిమ్మపై ట్రాలీ ఉపరితలం ప్రయోగించే ఘర్షణబలం ట్రాలీ చలన దిశలో వుంటుంది. ఇదే సమయంలో చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలంపై ప్రయోగించే ప్రతిచర్యాబలం వ్యతిరేక దిశలో అంటే కుడివైపు పని చేస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

వెయిట్ హేంగర్‌పై బరువును పెంచడం ద్వారా మనం ట్రాలీ త్వరణాన్ని పెంచవచ్చు. ఈ విధంగా హేంగర్‌పై బరువులను క్రమంగా పెంచుతుంటే, ఒక 'నిర్దిష్ట బరువు' వద్ద లేక 'నిర్దిష్ట త్వరణం' వద్ద చెక్కదిమ్మ ట్రాలీ ఉపరితలం పరంగా వెనుకకు చలిస్తుంది. అనగా ట్రాలీ ఉపరితలం మరియు చెక్కదిమ్మల మధ్య సాపేక్ష చలనం ఉందని అర్థం.

- చెక్కదిమ్మకు బదులు అంతే ద్రవ్యరాశి గల రాయి, ఇనుప దిమ్మలతోనూ; వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు గల రాయి, ఇనుప దిమ్మలతోనూ ప్రయోగం చేస్తే ఏంజరుగుతుంది?

- రాయి, ఇనుపదిమ్మలకు మరియు ట్రాలీకి మధ్య సాపేక్ష చలనం కలిగించే గరిష్టబరువులో (limiting weight) ఏమైనా మార్పు వస్తుందా? లేదా? ఎందుకు?

చెక్కదిమ్మ అడుగు తలానికి గ్రీజు పూసి, ట్రాలీ ఉపరితలంపై ఉంచి పై ప్రయోగం చేయండి.

- గరిష్ట బరువులో ఏమైనా మార్పు వస్తుందా?

- గరిష్ట బరువు విలువను పెంచాలంటే మనం ఏం చేయాలి?

పై కృత్యాల ఆధారంగా ఘర్షణను కింది విధంగా నిర్వచించవచ్చు.

స్పర్శలో ఉన్న రెండు వస్తు తలాల మధ్య గల సాపేక్ష చలనాన్ని (Relative motion) లేదా సాపేక్ష చలన ప్రయత్నాన్ని వ్యతిరేకించే బలాన్ని అని అంటాం.

కృత్యం-1 లో పుస్తకం, గచ్చుపరంగా కదులుతుంది. ఇలాంటి ఘర్షణను "జారుడు ఘర్షణ" అంటాం.

ఒక వస్తు తలం, రెండవ వస్తు తల పరంగా సాపేక్ష చలనంలో ఉన్నప్పుడు ఆ తలాల మధ్య గల ఘర్షణను అంటాం.

ప్రయోగశాల కృత్యంలో ఒక నిర్దిష్ట త్వరణం వరకు ట్రాలీ తలం పరంగా చెక్కదిమ్మ చలించలేదు. ఈ స్థితిలో రెండు తలాల మధ్యగల ఘర్షణను స్థైతిక ఘర్షణ అంటాం.

*So, **static friction** is the friction which comes into play when surfaces of the objects are at rest relative to each other even though there is an external force acting on them.*

In the above lab activity we observe that there exists two types of frictional forces at a time. One is friction between surface of the table and trolley, and the other is the static friction that exists between the surface of trolley and wooden block kept on it.

Activity-2

Observing the variation of friction

D8P9IY

Push a heavy box which is kept on a floor with a small force to move horizontally as shown in fig-6. The box does not move because there is a frictional force which is equal and opposite to the applied force on the box.

Fig-6: Pushing a heavy box with small force

Now gradually increase the applied force, the box still does not move, because the frictional force also increases accordingly and thus balances the increased applied force.

From this experience we conclude that static friction is a self adjusting force.

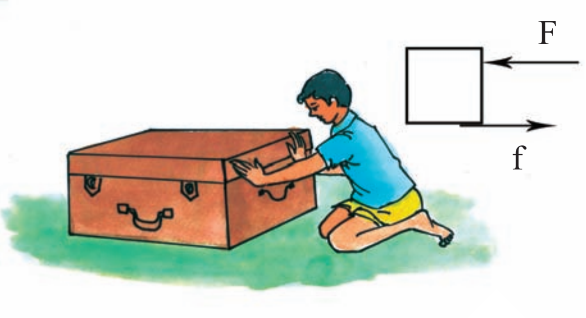


Fig-7 : Pushing a heavy box with increasing force.

But there is a limit to this static friction. As you keep on increasing the applied force, at some point the box starts moving. That is, when the applied force is more than the limit of the static friction, the body starts to move as shown in fig-8.

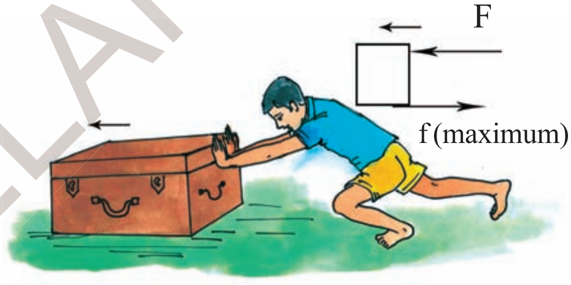


Fig-8: The heavy box starts moving

When the box is sliding on the floor, the fricition between them is called sliding fricition.

Think and Discuss

Does friction oppose motion or relative motion of surfaces in contact? Discuss.

What observations and experiments can you cite to show the existence of friction?

When do we speak of "sliding friction?"

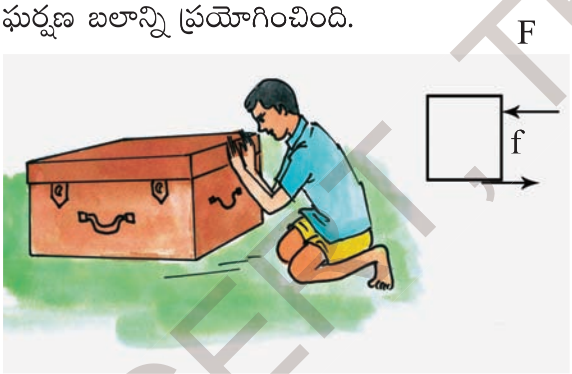
SCERT, TELANGANA

బాహ్యబలం పనిచేస్తున్నప్పటికి స్పర్శలో గల రెండు వస్తువుల తలాలు పరస్పరం నిశ్చలస్థితిలో ఉంటే, ఆ తలాల మధ్య గల ఘర్షణను ' అంటాం.

పై ప్రయోగశాల కృత్యంలో, ఒకే సందర్భంలో రెండు ఘర్షణబలాలు ఉండడం మనం గమనించగలము. దీనిలో ఒకటి ట్రాలీ మరియు టేబుల్ తలం మధ్య పనిచేసే ఘర్షణ మరియు రెండవది ట్రాలీ మరియు చెక్కదిమ్మల మధ్య పనిచేసే స్థైతికఘర్షణ (Static friction).

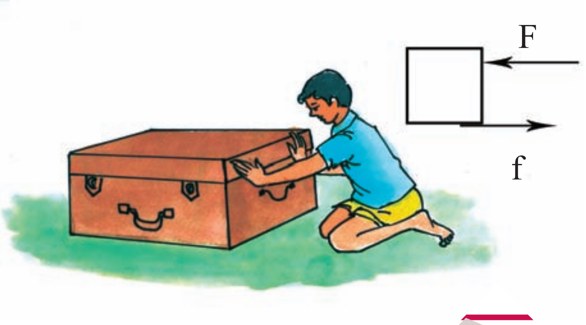
పటం6లో చూపినట్లు నేలపై ఉంచిన బరువైన పెట్టెను తక్కువ బలంతో నెట్టండి. అది కదలదు (చలించదు). ఎందుకంటే మనం ప్రయోగించిన బలానికి వ్యతిరేకంగా, అంతే పరిమాణంలో గచ్చు పెట్టెపై ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగించింది.

9SYN53

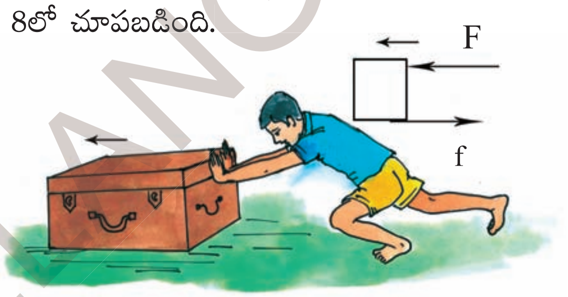


ఇప్పుడు పెట్టెపై ప్రయోగించేబలాన్ని క్రమంగా పెంచుతూపొండి. అయినా కూడా పెట్టె చలించదు, ఇక్కడ ప్రయోగబలం, ఘర్షణ బలం రెండూ సమానంగా వుంటూ, వ్యతిరేకంగా ఉన్నవి. అనగా ప్రయోగించిన బలంతోపాటు ఘర్షణబలం కూడా పెరిగిందన్న మాట అందుకే పెట్టెలో చలనం లేదు.

కనుక స్థైతిక ఘర్షణ అనేది స్వయం సర్దుబాటు బలం (self adjusting force) అని అనవచ్చు.



కాని ఈ స్థైతిక ఘర్షణకు ఒక గరిష్ఠ హద్దు వుంటుంది. మనం ప్రయోగించే బలాన్నిక్రమంగా పెంచుతూపోతే ఒకానొక సందర్భంలో అనగా ప్రయోగించిన బలం స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ హద్దు కంటే ఎక్కువైనప్పుడు పెట్టె కదులుతుంది. ఇది పటం 8లో చూపబడింది.



నేల తలంపై పెట్టె కదులుతున్నప్పుడు వాటి మధ్య ఘర్షణను జారుడు ఘర్షణ అంటాం.

- ఘర్షణ చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా? తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుందా? చర్చించండి.
- ఘర్షణ ఉందని చూపుటకు ఏ పరిశీలనలు మరియు ప్రయోగాలు మీరు తెలుపుతారు?
- "జారుడు ఘర్షణ" గురించి ఏ పరిస్థితుల్లో మాట్లాడతాం?

SCERT, TELANGANA

Factors affecting friciton

Activity-3

D8Y5KL

Effect of roughness on frictional force

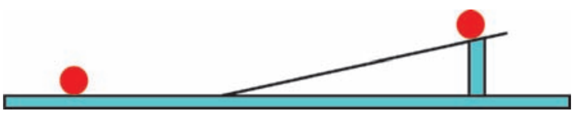


Fig-9: Motion of a Ball on an inclined plane.

Set up an inclined plane on the horizontal floor. Use a wooden board as inclined plane. Put a mark 'A' at any point on the inclined plane. Now let a glass marble or ball move down from this point. Note the distance covered by the glass marble from the bottom of the inclined plane to point where it comes to a stop.

Now, spread a cloth over the floor. Make sure that there are no wrinkles in the cloth. Try again with glass marble or ball. Now measure and note down the distance.

What are your observations from these experiments?

In which case is the distance covered maximum?

In which case is the distance covered minimum?

Why is the distance covered by the glass marble or ball different on different surfaces? Discuss the result.

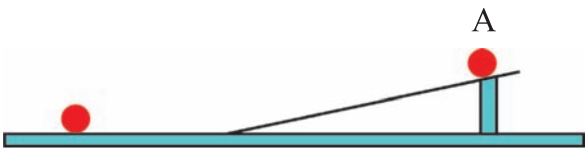
If you do the above activity by replacing the cloth with white marble surface or glass surface, can you predict the distance covered by the glass marble? You can conclude that smoothness / roughness of the surfaces of both the floor and the glass marble could affect the distance travelled by it.

Though many surfaces look like perfect planes, there exists many ups and downs on them. That type of surfaces are called irregular surfaces. Friction is caused by the irregularities on the two surfaces which are in contact.

Irregularities on the two surfaces lock into one another, when we attempt to move on any surface. We have to apply a force to overcome interlocking. On rough surfaces, there exist a large number of irregularities (ups and downs). Hence, the force of friction is greater if a rough surface is involved.

SCERT, TELANGANA

9THF8D



క్షితిజ సమాంతరంగా ఉన్న గచ్చు (floor) పై చెక్కబోర్డు సహాయంతో ఒక వాలుతలాన్ని ఏర్పరచండి. దీనిపై ఏదేని బిందువు 'A' వద్ద ఒక గుర్తు పెట్టండి. ఇక్కడ నుండి బంతి లేదా సీసపు గోళి విడిచిపెట్టండి. అది వాలుతలం అడుగు భాగం నుండి ఎంత దూరం ప్రయాణించి నిశ్చలస్థితికి వచ్చిందో గుర్తించండి.

తరువాత గచ్చుపై వాలుతలం అడుగు భాగం నుండి కొద్ది దూరం వరకు ఒక గుడ్డను (cloth) పరచండి. ఆ గుడ్డలో ఎలాంటి మడతలు ఉండకుండా చూడండి. మరల పై ప్రయోగాన్ని సీసపు గోళి లేదా బంతితో చేసి దూరాన్ని కొలిచి నమోదు చేయండి.

- ఈ ప్రయోగాల ఆధారంగా మీరేం గమనించారు?
- ఏ సందర్భంలో ప్రయాణించిన దూరం ఎక్కువ?
- ఏ సందర్భంలో ప్రయాణించిన దూరం తక్కువ?
- పై రెండు సందర్భాలలో సీసపు గోళి లేదా బంతి ప్రయాణించిన దూరాలలో ఎందుకు మార్పు వస్తుంది? పరిశీలనలను చర్చించండి.

ఇదే ప్రయోగాన్ని గాజు ఉపరితలంపై లేదా చలువరాతి గచ్చుపై చేస్తే సీసపు గోళి ఎంత దూరం ప్రయాణిస్తుందో ఊహించగలరా? ఒకే వస్తువు వివిధ తలాలపై వివిధ దూరాలు ప్రయాణించడం, వివిధ వస్తువులు ఒకే తలంపై వివిధ దూరాలను ప్రయాణించడాన్ని బట్టి వస్తువులు ప్రయాణించే దూరాలను వస్తువు, నేల తలాల గరుకుదనాలు ప్రభావితం చేస్తాయని మనం చెప్పవచ్చు.

సాధారణంగా తలాలు నునుపుగా కనిపించినప్పటికీ చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాలు కల్గి ఉంటాయి. అటువంటి తలాలు క్రమరహితంగా ఉన్నాయని అంటాం. స్పర్శలో ఉన్న రెండు తలాల్లో గల చిన్న చిన్న ఎత్తుపల్లాలే ఘర్షణకు కారణం.

ఒక తలం మరొక తలంపై కదిలేటప్పుడు వాటి ఎత్తు పల్లాలు ఒకదానితో ఒకటి బంధించబడతాయి. ఈ తలాల మధ్య గల బంధాల్ని అధిగమించేటంత బలం ప్రయోగించినపుడు మాత్రమే తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనం సంభవిస్తుంది. తలాల్లో గల చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాలను మనం గరుకుదనం అంటాం. అనగా తలం గరుకుదనం పెరిగితే ఘర్షణ పెరుగుతుంది.

SCERT TELANGANA

Activity-4

Effect of area of contact on frictional force

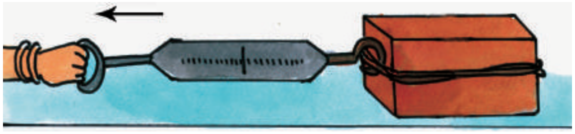


Fig -10: Pulling a brick with spring balance

Tie a string around a brick and pull the brick by using a spring balance as shown in fig-10. We use spring balance as a device to measure the applied force.

In a spring balance, the spring is stretched by the applied force. The change in the length of the spring is proportional to the applied force. So the scale of the spring balance directly gives the applied force in Newtons and in some spring balances the force is given in kilogram-weight also.

Pull it to move the brick. Note down the reading of spring balance when the brick just begins to move.

How many forces do act on the brick in the horizontal direction?

Two forces act on the brick in the horizontal direction as shown in fig-11 .

Fig-11: Horizontal forces on the brick

One is the force applied (F) by you and the other is force of friction (f). The applied force is equal to the maximum limit of the frictional force at the instant when the brick just begins to move. But they act in opposit direction. You can note down its value by observing the reading of the spring balance. In this way we can measure the maximum frictional force offered by the surface.

Now turn the brick upright as shown in fig-12 so that the contact area with the floor becomes small. Repeat the same experiment and measure the friction using the spring balance.

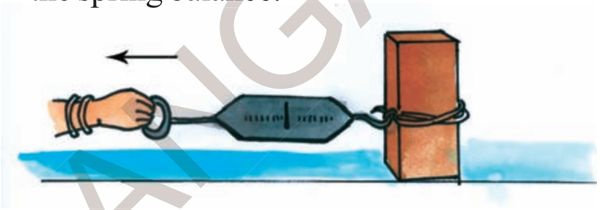


Fig-12: Pulling same brick with another orientation

How does the frictional force vary with the change in the area of contact?

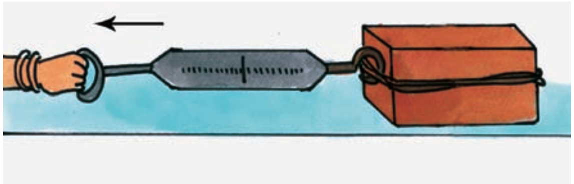
The frictional force appears to be the same in both cases irrespective of area of contact of the surfaces.

Activity-5

Effect of normal force on friction

As in the activity-4, keep a brick on the horizontal floor and pull it with the spring balance attached to it and measure the frictional force. Now put another brick over the brick tied to the spring balance or press it vertically with your hand and then measure the force of friction as described above.

SCERT, TELANGANA



ఒక సన్నని తాడును ఇటుకకు కట్టి, పటం 10లో చూపిన విధంగా స్ప్రింగ్ త్రాసుతో లాగండి. ఇక్కడ స్ప్రింగ్ త్రాసును ఇటుకపై ప్రయోగించిన బలాన్ని కొలుచుటకు ఉపయోగిస్తాం.

స్ప్రింగ్ త్రాసును బలంగా లాగినపుడు దానిలోని స్ప్రింగ్ సాగుతుంది. స్ప్రింగ్‌లో వచ్చే సాగుదల దానిపై ప్రయోగించిన బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. స్ప్రింగ్ త్రాసు చూపే రీడింగు నేరుగా ప్రయోగించిన బలాన్ని న్యూటన్లలో ఇస్తుంది. కొన్ని స్ప్రింగ్ త్రాసులలో రీడింగు కిలోగ్రాము-భారాల్లో గుర్తించబడి ఉంటుంది.

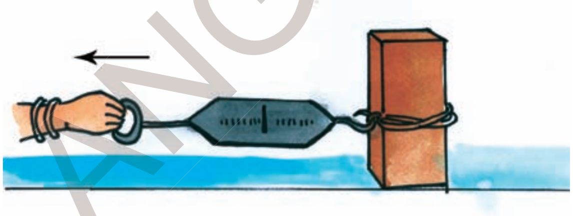
స్ప్రింగ్‌త్రాసును లాగి ఇటుకను కదిలించండి. ఇటుక కదలడం మొదలైనప్పుడు స్ప్రింగ్ త్రాసు సూచించే రీడింగ్‌ను గుర్తించి నమోదు చేయండి.

- ఇటుకపై క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఎన్ని బలాలు పని చేస్తున్నాయి?

పటం11లో చూపిన విధంగా క్షితిజ సమాంతర దిశలో ఇటుకపై రెండు బలాలు పని చేస్తున్నాయి.

వీటిలో ఒకటి ప్రయోగింపబడిన బలం (F) రెండవది ఘర్షణ బలం (f). ఇటుక కదులుటకు సిద్ధంగా ఉన్నప్పుడు ప్రయోగబలం, ఘర్షణ బలానికి పరిమాణంలో సమానంగా ఉంటూ వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. ఈ సమయంలో స్ప్రింగ్ త్రాసు చూపే రీడింగు స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ అవధికి సమానం. ఈ విధంగా స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క గరిష్ఠ అవధిని మీరు కొలవగలరు.

తర్వాత పటం12లో చూపినట్లు ఇటుక తక్కువ వైశాల్య భాగం గచ్చుతో స్పర్శలో ఉండేట్లు ఉంచండి. పైన తెలిపిన విధంగా మరల ప్రయోగాన్ని చేసి, స్థైతిక ఘర్షణ యొక్క అవధిని కొలవండి.



- స్పర్శావైశాల్యం మారటం వల్ల గరిష్ఠ స్థైతిక ఘర్షణలో ఎలాంటి మార్పులు వచ్చింది?

స్పర్శావైశాల్యంతో ఎటువంటి సంబంధం లేకుండా రెండు సందర్భాల్లోనూ ఒకే ఘర్షణబలం ఉండటాన్ని మీరు గమనిస్తారు.

కృత్యం 4లో తెలిపిన విధంగానే గచ్చుపై ఇటుకను ఉంచి స్ప్రింగ్ త్రాసుతో లాగి ఘర్షణ బలాన్ని కొలవండి. తరువాత ఇటుకపై మరొక ఇటుకను ఉంచి లేదా చేతితో ఇటుకను లంబంగా కిందకు అదుముతూ ఘర్షణ బలాన్ని పైన చెప్పిన పద్ధతిలో మరొకసారి కొలవండి.

SCERT TELANGANA

Is there any difference between frictional forces in two cases? If yes, why?

From the above activity you can understand that there is a change in the values of frictional force. Frictional force is increasing.

When we add a brick to the existing brick or apply a force by pressing it vertically, the normal force increases and hence, we find there is an increase in the frictional force. So, Friction is proportional to the Normal force i.e.,

Friction   Normal Force

(where   is the symbol representing "proportional to")

Think and Discuss

Does friction act on a table resting on the floor?

If normal force is doubled, what happens to friction? Discuss.

Your friend says, "Friction depends on the area of contact". How do you correct your friend through some experiments?

"Friction is independent of weight, but depends on normal force between surfaces of contact where friction exists". Do you agree with this statement? Discuss.

Is friction necessary?

Have you ever tried to walk on muddy or slippery surface. Why do you find it difficult to walk on slippery surfaces? We cannot walk or run without friction.

Let us see the things that will not happen in the world if friction was not uses present.

We will not have any cars, bicycles or scooters. All of them move only because of friction.

Even if somebody pushes a car, we will not be able to stop it by applying brakes.

Carpenters will not be able to smoothen surfaces.

You will not be able to hold any appliances such as hammer, soap etc.

It will not be possible to write with pen or pencil if there is no friction.

You would not be able to fix a nail on the wall.

No building could be constructed if there were no friction.

All the above examples tell the importance of friction. On the other hand friction is undesirable too in the machinery. For instance, friction is responsible for overheating and wearing out of moving parts. You need to apply oil or grease to your bicycle parts in order to make it move smoothly.

Make a list of few more examples of the situations where we need to reduce friction for efficient functioning of tools.

Activity-6

Friction produces heat

DH6KDP

Fig-13: Rubbing the hands

SCERT, TELANGANA

- పై రెండు సందర్భాలలోనూ ఘర్షణబలవిలువల్లో ఏమైనా తేడా వచ్చిందా? వస్తే ఎందుకు?

మీరు కొలిచిన విలువల ఆధారంగా ఘర్షణ బలంలో మార్పు వచ్చిందని మీరు గమనించి ఉంటారు. కనుక ఘర్షణ బలం పెరుగుతుందని తెలుస్తుంది.

ఇటుకపై మరో ఇటుకనుంచినపుడు లేదా చేతితో అదిమినప్పుడు గచ్చు, ఇటుక మధ్య గల అభిలంబ బలం పెరుగుతుంది. కనుక ఘర్షణ బలం అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో వుంటుంది.

(అనే గుర్తు అనులోమానుపాతంను సూచిస్తుంది.)

- నేలపై నిలకడగా ఉన్న బల్లపై ఘర్షణబలం పని చేస్తుందా?
- అభిలంబ బలాన్ని రెండింతలు చేస్తే ఘర్షణ బలం ఏమవుతుంది? చర్చించండి.
- "ఘర్షణ వస్తువుల స్పర్శావైశాల్యంపై ఆధార పడుతుంది" అని నీ స్నేహితుడు అన్నాడు. ఏ ప్రయోగంతో నీ స్నేహితుడిని నీవు సరిచేస్తావు?
- ఘర్షణ, భారంపై ఆధారపడదు కాని ఇది అభిలంబబలంపై ఆధారపడుతుంది. దీనిని నీవు అంగీకరిస్తావా? వివరించు.

బురదగా ఉండే లేదా జారిపోయే తలాలపై నడవటానికి మీరు ఎప్పుడైనా ప్రయత్నించారా? నునుపు తలాలపై నడవటం ఎందుకు కష్టంగా ఉంటుంది? ఘర్షణ లేకుండా మనం నడవలేం పరిగెత్తలేం.

ఘర్షణ లేనప్పుడు నిజజీవితంలో సాధ్యపడని కొన్ని సందర్భాలను చూద్దాం. కార్లు, సైకిల్లు, స్కూటర్లు మొదలైన వాహనాలను మనం ఉపయోగించలేం. ఎందుకంటే ఇవన్నీ ఘర్షణ వల్లనే కదులుతాయి. ఒకవేళ ఘర్షణ లేనట్టయితే ఎవరైనా కారును నెట్టితే, అది నిరంతరం కదలికలోనే ఉంటుంది మనం బ్రేకులు వేసినా అది ఆగదు.

వడ్రంగి చెక్క తలాలను నునుపు చేయలేడు.

మనం వస్తువులను చేతితో పట్టుకోలేం.

మనం రాయలేం.

గోడకు మేకును దించలేం

ఘర్షణ లేకపోతే భవంతిని నిర్మించలేం.

పై సందర్భాలన్నీ కూడ మనకు ఘర్షణ ఆవశ్యకతను తెలుపుతాయి. కాని ఘర్షణ కొన్ని సందర్భాలలో నష్టాన్ని కల్గించేదిగా ఉంటుంది. ఉదా: అన్ని రకాల యంత్రాలకు ఘర్షణ అవాంఛనీయమైనది. ఎందుకంటే కదులుతున్న ఇంజన్ లేదా మోటారు భాగాల మధ్య పగుళ్ళ రావటం, భాగాలు వేడెక్కటం వంటి వాటికి కూడా కారణం ఘర్షణే. ఘర్షణ తగ్గి సులభంగా నడవడానికి మనం సైకిల్‌లోని భాగాలకు నూనె, గ్రీజ్ వంటి కందెనలను (Lubricants) పూస్తాం.

ఘర్షణను తగ్గించి, వస్తువులు పనిచేసే సామర్థ్యం పెంచే అవసరమున్న కొన్ని సందర్భాలకు ఉదాహరణలివ్వండి.

9TRBA1

SCERT, TELANGANA

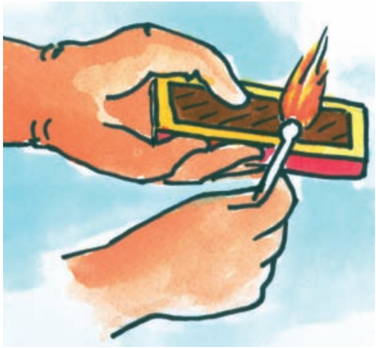


Fig-14: Striking a matchstick against the surface of matchbox

Rub your palms against each other for a few minutes. How do you feel?

Strike a match stick against the rough surface of match box. What happens?

In both the activities we observe because of the friction, temperature of the surfaces increases. Matchstick catches fire because of increase in temperature by friction. Thus, we can conclude that friction can produce heat.

Give some more examples where friction produces heat.

You have probably heard that space craft returning to the earth has to be protected by a heat shield covering it. Find out why? What is the material used as the 'heat shield'?

Think and Discuss

What important role does friction play in the life of human being and animals?

Why is friction important for transport?

Increasing and decreasing friction

Activity-7

DMFGFC

How to reduce friction ?

Take a spoon and hold its head (broader portion) in the left hand and hold the mid portion of the spoon by the right hand and pull it towards the other end of the spoon.

What do you notice?

Now dip your right hand fingers in water, do it again as said above.

In which case it is easy to pull? Why?

Repeat the activity with other liquids such as coconut oil, grease etc and observe the difference.

Friction can be advantageous in some cases and disadvantageous in other cases. In the former case of activity 7 you will find that the friction is more, in the latter case, friction is reduced.

Let us try some examples.

Fig-15: Bottom of the shoe

Have you ever thought why the sole of your shoes is grooved as shown in fig-15?

SCERT, TELANGANA

9U17BN

ఒక చెమ్చా (spoon) తలను ఎడమ చేతిలో పట్టుకొని, కుడి చేతి వేళ్లతో చెమ్చా తలకు దగ్గరగా పట్టుకొని, చెమ్చా రెండవ వైపుకు కుడి చేతి వేళ్లను చెంచాను స్పర్శిస్తూ లాగండి.

- ఏం గమనించారు?

ఇప్పుడు కుడిచేతి వేళ్లను నీటిలో ముంచి పై ప్రయోగాన్ని మళ్ళీ చేయండి.

- ఏ సందర్భంలో లాగటం సులభంగా ఉంది? ఎందుకు?

ఇదే కృత్యాన్ని గ్రీజు, కొబ్బరినూనె వంటి కందెనలతో చేసి తేడాను గమనించండి.

కొన్ని సందర్భాలలో ఘర్షణ ఉపయోగకరంగా మరికొన్ని సందర్భాలలో అనుపయోగకరంగా ఉంటుంది. కృత్యం -7లో మొదటి సందర్భంలో ఘర్షణ అధికంగా ఉన్నదని తెలుస్తుంది. తర్వాత సందర్భంలో ఘర్షణ తగ్గించబడింది.

కొన్ని ఉదాహరణలను గమనిద్దాం.

- మీ అరచేతులను ఒకదానితో ఒకటి కాసేపు రుద్దండి. మీరు ఏ విధమైన అనుభూతిని పొందారు?
- అగ్గిపెట్టెకు గల గరుకుతలంపై అగ్గిపుల్లను గీసినపుడు ఏం జరుగుతుంది?

పై రెండు కృత్యాల్లోను ఘర్షణ వలన తలాల ఉష్ణోగ్రత పెరగడం మనం గమనిస్తాం. అందువల్లే అగ్గిపుల్ల మండింది. కనుక ఘర్షణ ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుందని చెప్పవచ్చు.

ఘర్షణ వల్ల ఉష్ణం జనించే కొన్ని సన్నివేశాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

భూవాతావరణంలోకి వచ్చే అంతరిక్ష నౌకలకు 'హీట్‌షీల్డ్' అమర్చుతారని మీరు వినే ఉంటారు. కారణమేమిటో కనుక్కోండి.

'హీట్‌షీల్డ్' తయారీలో వాడే పదార్థం ఏమిటి?

- మానవుల మరియు జంతువుల జీవితాల్లో ఘర్షణ ఎలాంటి పాత్రను పోషిస్తుంది? వివరించండి.
- రవాణాలో ఘర్షణ ఎందుకు ప్రాముఖ్యమైనది?

- పటం 15లో చూపిన విధంగా షూ అడుగు భాగంలో ఎందుకు గాళ్లు చెక్కబడి ఉంటాయో ఎప్పుడైనా ఆలోచించారా?

SCERT, TELANGANA

It is done to provide the shoes better grip on the floor, so that you can move safely. Similarly, the tyres of cars, trucks and bulldozers are treaded (fig-16). Why?

Why do you need to change the tyres when it's treading is worn out?

Fig-16: Pattern of tyre

Gymnasts apply some coarse substance on their hands to increase friction for better grip.

In some situations, however, friction is undesirable and we would like to minimize it.

Fig-17: The carom board

Play carom board without powder and then play with fine powder sprinkled on the board.

In which case is the movement of the striker and the coins easy? Why?

Why do we apply a few drops of oil on the hinges of a door?

Why do we use grease between the moving parts of motor vehicles?

In all the above cases, we want to reduce friction in order to increase efficiency.

When oil, grease or any other lubricants are applied between the moving parts of a machine, a thin layer is formed between the moving surfaces and hence they do not directly rub against each other. Interlocking of irregularities is avoided to a great extent by the application of lubricants. Hence movement becomes smooth.

The substances which reduce friction between the moving parts of a machine are called "Lubricants"

Activity -8

Effect of rollers on friction

DMPCGZ

Fig-18: Pulling suitcase with rollers

Pull a suitcase without rollers and pull a suit case which has rollers.

In which case pulling is easy? Why?

SCERT, TELANGANA

ఈ గాళ్లు నేలను గట్టిగా పట్టి ఉంచి, సురక్షితంగా నడవటానికి సహకరిస్తాయి. ఇదేవిధంగా వాహనాల టైర్లకు కూడా గాళ్లు ఏర్పాటు చేస్తారు. ఎందుకు? (పటం-16 చూడండి)

- ఆ గాళ్లు అరిగిపోతే టైర్లు మార్చడానికి గల కారణమేమి?

జిమ్నాస్టిక్స్ చేసే వ్యక్తులు వస్తువులు జారిపోకుండా చేతులకు పౌడరును రాసుకుంటారు.

కొన్ని సందర్భాల్లో ఘర్షణ వాంఛనీయమైనది కాదు. కనుక అటువంటి సందర్భాల్లో ఘర్షణను తగ్గించడానికి మనం ప్రయత్నిస్తాం.

కేరమ్‌బోర్డు పై పౌడర్ చల్లకుండా ఒకసారి, పౌడర్ చల్లి వేరొకసారి ఆడిచూడండి.

- ఏ పరిస్థితుల్లో కేరమ్‌కాయిన్స్, స్ట్రైకర్ సులభంగా కదులుతున్నాయి? ఎందుకు?
- అప్పుడప్పుడు తలుపుల యొక్క ఇనుప మడతబందుల (hinges) లో కొన్ని నూనె చుక్కలు వేస్తాం. ఎందుకు?
- వాహనాలలో కదిలే భాగాల మధ్య గ్రీజు ఎందుకు రాస్తాం?

పై అన్ని సందర్భాలలోనూ మనం ఘర్షణను తగ్గించి, సామర్థ్యం పెంచటానికే ప్రయత్నిస్తాం కదా !

నూనె, గ్రీజు వంటి కందెనలను స్పర్శలో ఉండి కదిలే భాగాల మధ్య పూయటం వల్ల, ఆ రెండు తలాల మధ్య కందెన పలచని పొరలాగా మారి రాపిడిని తగ్గిస్తుంది. కందెనలు స్పర్శలో ఉన్న భాగాల మధ్యచేరి వాటి చిన్న చిన్న ఎత్తు పల్లాల మధ్య బంధాలు ఏర్పడకుండా చాలా వరకు నిరోధిస్తాయి. కావున వాటి కదలిక సులభమవుతుంది.

కదిలే యంత్రభాగాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించే ఇటువంటి పదార్థాలను కందెనలు (Lubricants) అంటాం.

9UA3DB

చక్రాలు (rollers) లేని సూట్‌కేసును లాగండి. అదేవిధంగా చక్రాలు అమర్చిన సూట్‌కేసును లాగండి.

- ఏ సందర్భంలో లాగటం సులభం? ఎందుకు?

SCERT TELANGANA

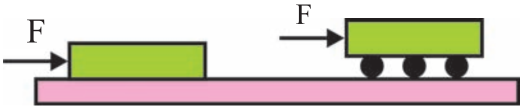


Fig-19: Pushing a book on pencils

Try to push a book lying on the table. Now place the book on two to three pencils or pens without caps. Push the book again.

What do you notice? Why?

In which case it is easy to pull the book? Why?

It is always easier to roll a body than to slide it over a surface. So it is convenient to pull the suitcase fitted with rollers. When one body rolls over the surface of another body, the friction offered is called **rolling friction.**

Activity-9

Understanding the principle of ball bearings

DMY8IM

Fig-20: Rotating the lids

Take two lids and rotate them by putting one on the top of the other. What do you observe? Now place four to five marbles on one lid and place the other lid on the top of the marbles. Then try to rotate the top lid. What do you observe?

This is the principle of ball bearings.

To reduce friction between rotating shafts of machine tools, we use "ball bearings".

Think and Discuss

Can we reduce friction to zero? Explain.

What purposes are served by ball. bearings in machines? Explain with daily life situations.

Fluid friction

Activity -10

Observing fluid friction

DN84KA

Fig-21: Stirring water

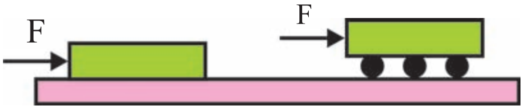
Take a glass of water and stir it with a spoon. You know that water whirls around an axis. Stop stirring and see what happens. You may notice that whirling speed of water gradually decreases and after some time, the water comes to a stable state.

Which force is responsible for stopping the rotation of the water?

The frictional forces between the liquid layers and between the liquid surfaces that is in contact with glass surface are responsible for stopping the rotation of the water.

Similarly water and other liquids exert force of friction when objects move through them.

SCERT TELANGANA



బల్లపై పుస్తకాన్ని ఉంచి నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి. తర్వాత బల్లపై రెండు లేదా మూడు పెన్సిళ్ళను లేదా మూతలేని పెన్‌లను వుంచి, వాటిపై పుస్తకాన్ని వుంచి నెట్టండి.

- ఏం గమనించారు? ఎందుకు?
- ఏ సందర్భంలో పుస్తకాన్ని నెట్టడం సులభం? ఎందుకు?

ఒక వస్తువు రెండవ తలంపై జారటం కంటే దొర్లటం సులభం. అందువలనే సూట్‌కేసుకు చక్రాలను అమర్చుతాం. ఒక వస్తువు రెండవ వస్తు తలంపై దొర్లేటప్పుడు, వాటి మధ్య గల ఘర్షణను (Rolling friction) అంటాం.

రెండు డబ్బా మూతలను తీసుకోండి. ఒక మూతను ఎడమ చేతిలో స్థిరంగా వుంచి, రెండవ మూతను మొదటి మూతపై వుంచి తిప్పండి. ఏమి గమనించారు? ఇప్పుడు నాలుగు లేదా ఐదు గోళీలను మొదటి మూతపై వుంచి, రెండవ మూతను గోళీలపై వుంచి తిప్పండి. ఏమి గమనించారు?

ఇదే బాల్-బేరింగ్ సూత్రం

యంత్రాలలో భ్రమణంలో గల ఇనుప భాగాల మధ్య ఘర్షణను తగ్గించడానికి ఈ బాల్-బేరింగ్‌లను వాడతాం.

- తలాల మధ్య ఘర్షణను పూర్తిగా తొలగించ గలమా? వివరించండి.
- యంత్ర భాగాల్లో బాల్-బేరింగ్‌ను ఏ ఉద్దేశంతో వాడుతారు? నిజ జీవిత పరిస్థితులకు అన్వయించి వివరించండి.

నీటితో వున్న గాజు గ్లాసులో చెంచాతో నీటిని తిప్పండి. నీరు ఒక అక్షం పరంగా భ్రమిస్తుందని మనకి తెలుసు. చెంచాతో తిప్పడం ఆపివేయండి. ఏం జరుగుతుంది? తిరుగుతున్న నీటి వడి క్రమంగా తగ్గుతూ కొంత సేపటికి నీరు నిశ్చలస్థితికి రావడం మీరు గమనించవచ్చు.

- భ్రమణంలో గల నీరు నిశ్చలస్థితికి రావడానికి గల కారణం అయిన బలం ఏది?

ద్రవంలో గల పొరల మధ్య మరియు ద్రవతలానికి, గాజు గ్లాసు తలానికి మధ్య గల ఘర్షణ బలం వల్ల నీరు నిశ్చలస్థితికి వస్తుంది.

ఇదేవిధంగా వస్తువులు నీరు లేదా ఇతర ద్రవాల్లో చలించేటప్పుడు వాటిపై ద్రవాలు ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగిస్తాయి.

SCERT TELANGANA

You can observe fluid friction when you travel in a boat.

Not only liquids, gases and air also offer friction to bodies like aeroplanes, jets when they move through air.

In science, the common name for gases and liquids is 'fluids'. So, we can say that fluids exert force of friction on objects in motion through them. The frictional force exerted by fluids is also called "drag".

Activity-11

Identifying the factors influencing the fluid friction

Take a tub of water. Try to move your hand in water in the direction of stretched fingers (up and down).Now try to move your hand in the direction perpendicular to the plane of the hand (to and fro).

In which orientation of your hand, do you experience more drag? Why?

Frictional force on an object in a fluid depends on its speed with respect to fluid, on the shape of the object and on the nature of the fluid.

It is obvious that when objects move through fluids, they have to overcome friction acting on them. So efforts are made to minimize friction. Objects are given special shapes. Where do you think scientists get hints for these special shapes? From nature, of course.

Fig-22: Bird and Aeroplane

Birds and fishes have to move about in fluids all the time. Their bodies must have evolved to shapes which would make them not to lose much energy in overcoming friction.

Do you find any similarity in the shape of an aeroplane and a bird? In fact all vehicles are designed to have shapes which reduce fluid friction.

Key words

Friction, Static Friction, Sliding friction, Lubricants, Rolling friction, Ball bearings, Drag, Fluid Friction.

What we have learnt?

Friction opposes the relative motion between two surfaces in contact. It acts on both the surfaces.

SCERT, TELANGANA

మీరు పడవలో ప్రయాణించేటప్పుడు ఈ ప్రవాహిఘర్షణ(fluid friction)ను గమనించవచ్చు.

ద్రవాలు మాత్రమే కాక, గాలి మరియు వాయువులు, వాటి గుండా చలించే విమానం, జెట్ విమానం వంటి వాహనాల పై ఘర్షణ బలాన్ని ప్రయోగించగలవు.

సాధారణంగా సైన్స్‌లో వాయువులను మరియు ద్రవాలను కలిపి మనం "ప్రవాహులు" (fluids) అంటాం. వస్తువులు ప్రవాహుల గుండా చలించేటప్పుడు, ప్రవాహులు వస్తువులపై కలుగచేసే బలాన్ని "ప్రవాహి ఘర్షణ" అంటాం. దీనినే డ్రాగ్ (drag) అని కూడా పిలుస్తాం.

ఒక టబ్‌లో నీటిని తీసుకోండి. అరచేతి వ్రేళ్ల దిశలో చేతిని నిలువుగా నీటిలో పైకి కిందికి కదపండి. ఇపుడు అరచేతి తలానికి లంబదిశలో చేతిని అటు ఇటూ కదపండి.

- ఏ సందర్భంలో ఎక్కువ నిరోధ బలాన్ని అనుభవిస్తాం? ఎందుకు?

ప్రవాహిలో గల వస్తువులపై పనిచేసే ప్రవాహిఘర్షణ ప్రవాహిపరంగా గల వస్తువు వడిపై, వస్తువు ఆకారంపై మరియు ప్రవాహి స్వభావం పై ఆధారపడి వుంటుంది.

వస్తువులు ప్రవాహుల్లో చలించేటప్పుడు తప్పనిసరిగా ప్రవాహి కలిగించే ఘర్షణను అధిగమించాలి. కనుక వస్తువులు ప్రత్యేక ఆకృతుల్లో తయారు చేయబడ్డాయి. శాస్త్రవేత్తలు ఏ ఆకృతుల్లో వస్తువుల్ని నిర్మించాలని ఎలా కనుగొన్నారో నీకు తెలుసా? ఈ ఆకృతులను ప్రకృతే అందించింది.

పక్షులు మరియు చేపలు నిరంతరం ప్రవాహుల్లో చలిస్తూ ఉంటాయి. అవి చలించేటప్పుడు ఎక్కువగా శక్తికోల్పోకుండా వాటి ఆకృతి ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించే విధంగా ఉంటుంది.

విమానం, పక్షి ఆకృతుల్లో ఏ విధమైన పోలికలున్నాయి? అన్ని వాహనాల ఆకృతులను ప్రవాహి ఘర్షణను తగ్గించే విధంగా రూపొందిస్తారు.

ఘర్షణ, స్థైతిక ఘర్షణ, జారుడు ఘర్షణ, కందెనలు, దొర్లుడు ఘర్షణ, బాల్ బేరింగులు, డ్రాగ్, ప్రవాహి ఘర్షణ.

- స్పర్శలో గల రెండు తలాల మధ్య సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకించే బలమే "ఘర్షణ". ఇది రెండు తలాలపైన పని చేస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Static friction comes into play when we try to move an object that is at rest on a plane surface.

Sliding friction comes into play when an object is sliding over another.

Friction depends on the nature of surface and the normal force with which the body presses the other surface.

Friction can be reduced by using lubricants and ball bearings in many machines.

When bodies move through fluids, fluids exert a frictional force called drag.

Improve your learning

G72TJZ

I. Reflections on concepts

1. Explain the types of friction with suitable examples (AS$_1$)
2. A book placed on the surface of a table.The book is pushed in one direction. Draw the forces acting on the book and explain . (AS$_5$)
3. Give few examples for Sliding friction. (AS$_1$)
4. Explain how does lubrication reduce friction. (AS$_1$)
5. Explain with one example that frictional force is proportional to the normal force (AS$_1$)

II. Application of concepts

1. Explain why do sportsmen use shoes with spikes (AS$_1$)
2. Would it be easier or difficult for you to walk on a marble floor with soapy water. Why? (AS$_1$)
3. What happens if we do not reduce friction in machines? (AS$_2$)
4. What purposes are served by using ball bearings in machines? Explain with daily life examples. (AS$_7$)
5. Draw a free body diagram (FBD) to show various forces acting on a body which is sliding on an inclined plane. (AS$_5$)

SCERT, TELANGANA

- ఒక తలంపై నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువును మనం కదిలించే ప్రయత్నం చేసేటప్పుడు “స్థైతిక ఘర్షణ” ఉద్భవిస్తుంది.
- ఒక వస్తు తలం పరంగా రెండవ వస్తు తలం సాపేక్ష చలనంలో ఉన్నప్పుడు వాటి మధ్య ఉన్న ఘర్షణను “జారుడు ఘర్షణ” అంటాం.
- తలాల స్వభావంపై మరియు తలాల మధ్య గల అభిలంబ బలంపై ఘర్షణ ఆధారపడి ఉండును.
- ఘర్షణను తగ్గించడానికి కందెనలు, బాల్ బేరింగ్‌లు వాడుతాం.
- ప్రవాహిలో చలించే వస్తువులపై ప్రవాహి కలగజేసే నిరోధక బలమే “ప్రవాహి ఘర్షణ”.

I.

1. వివిధ ఘర్షణ బలాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి. (AS_1)
2. టేబులుపై ఉంచిన పుస్తకమును ఒకవైపు నెట్టుతున్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే బలాల పటం గీసి వివరించండి. (AS_5)
3. జారుడు ఘర్షణకు ఉదాహారణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
4. కందెనలు ఏ విధంగా ఘర్షణను తగ్గిస్తాయో వివరించండి. (AS_1)
5. ఘర్షణ బలం అభిలంబ బలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని ఉదాహరణతో వివరింపుము. (AS_1)

II.

1. ఆటగాళ్లు వేసుకొనే బూట్లకు అడుగు భాగంలో చిన్న, చిన్న బొడిపలు ఎందుకుంటాయి? (AS_1)
2. సబ్బు నీళ్లు పడిన పాలరాతి బండలపై (మార్బుల్స్‌పై) నడవటం సులభమా? కష్టమా? ఎందుకు? (AS_1)
3. యంత్రాలలోని ఘర్షణ తగ్గకపోతే ఏమౌతుంది? (AS_2)
4. యంత్ర భాగాలలో బాల్‌బేరింగ్‌ను ఏ ఉద్దేశ్యంతో వాడుతారు? నిజజీవిత పరిస్థితులకు అన్వయించి వివరించండి. (AS_7)
5. వాలుతలంపై జారుతున్న వస్తువుపై పనిచేసే బలాలను తెలిపే స్వేచ్ఛా వస్తుపటం గీయండి. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

III. Higher Order Thinking Questions

1. Do you agree with the statement. "friction is both good and evil." Explain with examples. (AS_1)
2. Reducing friction to the lowest possible level in machine tools solves the problem of energy crisis and conserve biodiversity. How do you support the statement? Explain? (AS_7)

Multiple Choice Questions

1. Which material do gymnasts apply on their hands to increase friction for better grip ( )

   a) Oils

   b) Soap

   c) Coarse substance

   d) water

2. The relation between the change in the length of spring and the applied force is ( )

   a) Inversely proportional

   b) Equal

   c) Directly proportional

   d) Never depends on the force

3. The bodies of birds and fishes must have evolved to shapes which would make them not to loose much energy in overcoming ( )

   a) Rolling friction

   b) Static friction

   c) Sliding friction

   d) Fluid friction

4. Which of the following friction has self adjusting force ( )

   a) Sliding friction

   b) Static friction

   c) Rolling friction

   d) Fluid friction

SCERT, TELANGANA

III.

1. ఘర్షణ మానవాళికి మిత్రుడు మరియు విరోధి ఈ వాక్యాన్ని సమర్థిస్తావా? ఉదాహరణలతో వివరింపుము. (AS_1)

2. యంత్రాలలో గల వివిధ భాగాల మధ్య ఘర్షణను సాధ్యమైనంత తగ్గించడం ద్వారా శక్తినష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు మరియు జీవివైవిధ్యం కాపాడవచ్చు. దీనిని మీరు ఎలా సమర్థిస్తారు? (AS_7)

1. జిమ్నాస్టిక్స్ చేసే వ్యక్తులు వస్తువులు జారిపడిపోకుండా చేతులకు ఏమి రాసుకుంటారు. (   )
   ఎ) నూనె
   బి) సబ్బు
   సి) ముతక పొడి
   డి) నీరు
2. స్ప్రింగులో సాగుదల మరియు దానిపై ప్రయోగించిన బలానికి మధ్య సంబంధం. (   )
   ఎ) విలోమానుపాతం
   బి) సమానం
   సి) అనులోమానుపాతం
   డి) బలంపై ఆధారపడదు
3. పక్షులు మరియు చేపలు చలించేటప్పుడు ఎక్కువ శక్తి కోల్పోవకుండా వాటి ఆకృతి దీనిని తగ్గించే విధంగా ఉంటుంది. (   )
   ఎ) దొర్లుడు ఘర్షణ
   బి) స్థైతిక ఘర్షణ
   సి) జారుడు ఘర్షణ
   డి) ప్రవాహి ఘర్షణ
4. కింది వానిలో 'స్వయం సర్దుబాటు బలం' కలిగిన ఘర్షణ (   )
   ఎ) జారుడు ఘర్షణ
   బి) స్థైతిక ఘర్షణ
   సి) దొర్లుడు ఘర్షణ
   డి) ప్రవాహి ఘర్షణ

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment to understand the nature of friction and the concept of Static friction.
2. Conduct an experiment to findout the effect of roughness on frictional force.

Project Works

1. Collect information about various new techniques being adopted by human beings to reduce energy losses due to friction.Prepare a report on it.
2. Collect information about the substances using to reduce the friction in different machines and prepare a report on it.

SCERT, TELANGANA

1. ఘర్షణ స్వభావాన్ని మరియు స్థైతిక ఘర్షణను అర్థం చేసుకొనుటకు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి నివేదిక రాయండి.
2. ఘర్షణ బలంపై గరుకుతల ప్రభావమును కనుగొను ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.

1. ఘర్షణ వల్ల కలిగే శక్తి నష్టాలను అధిగమించడానికి వాడే నూతన పద్ధతులను గురించి సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదిక రాయండి.
2. వివిధ రకాల యంత్ర భాగాలలో ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఏఏ పదార్థాలు వాడుతున్నారో సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter

SYNTHETIC FIBRES AND PLASTICS

In previous classes, you were familiar with different types of fibres. You know that clothes can be made from natural fibres such as cotton, silk and wool (figure-1). You also learnt how they are prepared.

Clothes made of natural fibres

We wear a wide variety of fabrics in our daily life.

Are all of our clothes made of natural fibres?

You might have heard about fabrics such as polyester, nylon and acrylic etc. They are examples of synthetic fibres.

Why do we call them synthetic?

Synthetic fibres are not obtained from plant or animal source. They are made by the raw materials obtained from petroleum. Synthetic fibres are used not only for fabrics but also in preparing many house hold articles.

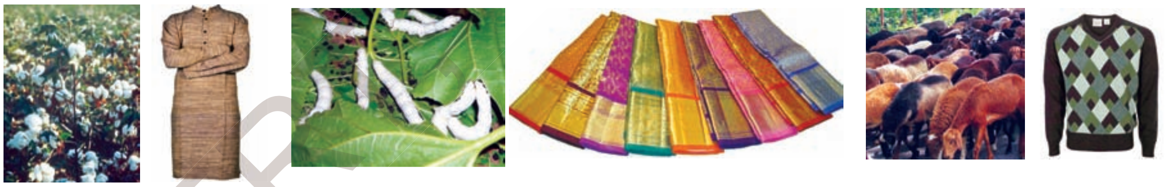


Fig-1: Clothes from Natural Resources

SCERT TELANGANA

Activity-1

Identify household articles made up of natural and synthetic fibres.

Identify the articles made of fibres at your home, school and in your surroundings and write their names against relevant category in table-1.

Table -1

Source	Articles / Object
Natural fibres from plants	cotton saree, ...
Natural fibres from animals	silk saree, ...
Synthetic fibres	....

కింది తరగతులలో వివిధ రకాల దారాల (fibres) గురించి మీరు తెలుసుకున్నారు. నూలు, సిల్క్, ఉన్ని వంటి సహజ దారాల (Natural Fibres) నుండి బట్టలు తయారవుతాయని మీకు తెలుసు. (పటం-1) వాటిని ఎలా తయారుచేస్తారో కూడా మీకు తెలుసు.

మన నిత్య జీవితంలో ఎన్నో రకాల బట్టలను ధరిస్తూ ఉంటాం.

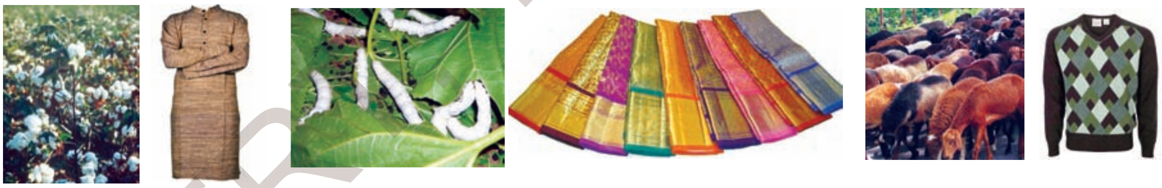
ఆ బట్టలన్నీ సహజ దారాలతోనే తయారవుతాయా?

పాలిస్టర్, నైలాన్ మరియు అక్రలిక్ వంటి దారాల గురించి కూడా మీరు విన్నారు కదా! ఇవన్నీ కృత్రిమ దారాలకు (Synthetic fibres) ఉదాహరణలు.

ఎందుకు వీటిని మనం కృత్రిమమైనవి అని పిలుస్తాం?

వీటిని మనం మొక్కల నుండి గానీ, జంతువుల నుండి గానీ పొందలేం. ఇవి పెట్రోలియం ముడి పదార్థాలను (Raw Materials) ఉపయోగించి తయారుచేయబడతాయి.

కృత్రిమ దారాలను బట్టలు తయారుచేయడానికి మాత్రమే కాక ఎన్నో గృహోపకరణాలను తయారు చేయడానికి కూడా వాడతాం.



మీ ఇంటిలో సహజ మరియు కృత్రిమ దారాలతో తయారైన వస్తువులను గుర్తించండి. మీ పాఠశాల, ఇల్లు మరియు మీ పరిసరాలలో ఉన్న వివిధ వస్తువులను, గృహోపకరణాలను గుర్తించి ఆ జాబితాను పట్టిక-1లోని సరియైన గడిలో పొందుపర్చండి.

మొక్కల నుండి వచ్చే సహజ దారాలు	నూలుచీర, ...
జంతువుల నుండి వచ్చే సహజ దారాలు	పట్టుచీర, ...
కృత్రిమ దారాలు	....

SCERT TELANGANA

What do you observe from the list made by you?

You notice that the list of household articles made of synthetic fibres is very long. It encompasses all our day to day activities.

What do you know about synthetic fibres? How are they manufactured? Let us discuss synthetic fibres in detail.

What is synthetic fibre?

Have you seen a bead necklace? Do you observe any pattern in arrangement of beads ? see (Figure 2 (*a*)) Can you describe the pattern?

Fig-2(a): bead necklace

Fig-2(b): single paper clip

Fig-2(c): paper clips chain

Activity-2

Beads and paper clips pattern

Take a few paper clips (Figure 2(*b*)) and join them together as shown in figure 2(c). Observe the pattern of clips. Do you find any similarity between the pattern of beads in necklace and the pattern of paper clips in the chain?

Each unit of paper clip or bead can be joined together to form a long chain like structure. Each bead (or clip) is a separate unit but when many such units are joined together, they form a new, different structure.

Similarly, synthetic fibres are made of chain like structure which are themselves formed by joining small units together. Each small unit in the chain is known as monomer units. Many small, identical units monomers combine to form a large unit called ***polymer.*** Synthetic fibres are made of polymers.

Unlike natural fibres, synthetic fibres are made from petroleum based chemicals or petro chemicals. Petrochemicals are subjected to various chemical processes to obtain synthetic fibres. Due to this, they are called **Synthetic fibres** or **artificial fibres.**

Do you know?

What does Polymer mean?

'Poly' means many and 'mer' means part/ unit. The word is derived from Greek. So we can say polymer is a structure made up of many small repeating units.

Think and Discuss

What made the human beings to search for the alternative for natural fibres?

Which fibre source is not exhaustible? Why?

Some synthetic fibres

How do you find whether a fabric is synthetic or not ? Take a piece of cloth and pull out a thread. Unravel this thread (yarn). How long is the fibre? Is it lustrous or not? Do these characterstics help in identifying a fibre?

SCERT, TELANGANA

మీరు తయారుచేసిన జాబితా నుండి మీరేం గమనించారు?

కృత్రిమ దారాలతో తయారైన గృహోపకరణాల జాబితా చాలా పెద్దదిగా ఉంది కదా! మన రోజువారీ కృత్యాలన్నింటితో ఇవి ముడిపడి ఉంటాయి.

కృత్రిమ దారాల గురించి మీకేమి తెలుసు? ఇవి ఎలా తయారుచేయబడతాయి? కృత్రిమ దారాలకు సంబంధించిన అన్ని విషయాలను వివరంగా చర్చిద్దాం.

ఎప్పుడైనా మీరు పూసలదండను చూశారా? పూసల అమరికలో ఏదైనా పద్ధతిని గమనించారా? పటం-2(ఎ) చూడండి. ఆ అమరిక పద్ధతిని వివరించగలరా?

A8RE82

కొన్ని పేపర్‌క్లిప్ (పటం2బి)లను తీసుకొని వాటిని పటం2 (సి)లో చూపినట్లు ఒకదానితో ఒకటి కలపండి. క్లిప్‌ల అమరికపద్ధతిని గమనించండి. పూసలదండకు, ఈ పేపర్ క్లిప్‌ల గొలుసుకు మధ్య ఏమైనా పోలికలు గుర్తుపట్టగలరా?

ఒక్కొక్క పేపర్ క్లిప్ లేదా పూసను ఒకదానితో ఒకటి కలపడం ద్వారా ఒక పొడవైన గొలుసుల వంటి నిర్మాణాలు ఏర్పడ్డాయి. ప్రతీ పూస (లేదా క్లిప్) ఒక ప్రత్యేకమైన యూనిట్. ఇలాంటి యూనిట్లు కలిపిన తర్వాత ఒక కొత్త, భిన్నమైన నిర్మాణం ఏర్పడింది.

ఇలాగే, కృత్రిమ దారాలు కూడా చిన్న యూనిట్లను ఒకదానితో ఒకటి కలవడం ద్వారా ఏర్పడిన గొలుసుల వంటి నిర్మాణాలే. ఇలాంటి దారంలో ప్రతి చిన్న యూనిట్ కూడా ఒక భిన్నమైన రసాయన పదార్థం. ఒకే విధమైన ఇలాంటి చిన్న యూనిట్లు ఎక్కువ సంఖ్యలో కలిసి ఒక పెద్ద యూనిట్‌గా ఏర్పడతాయి. ఈ పెద్ద యూనిట్‌నే 'పాలిమర్' (Polymer) అంటాం. చిన్న యూనిట్లను మోనోమర్‌లు (Monomers) అంటాం. కృత్రిమ దారాలు పాలిమర్లతో తయారవుతాయి.

సహజ దారాల వలె కాక కృత్రిమ దారాలు పెట్రోలియం ఆధారిత రసాయనాల నుండి తయారుచేయబడతాయి. పెట్రో రసాయనాలను ఎన్నో రసాయన ప్రక్రియలకు గురిచేయడం ద్వారా వీటిని తయారుచేస్తారు. అందువలననే (Man made or artificial fibres) అని కూడ పిలుస్తాం.

[redacted]Polymer

పాలిమెర్ అనే పదం గ్రీకు పదాలైన 'పాలీ' (అనగా ఎక్కువ) మరియు 'మెర్' (అనగా భాగము లేదా యూనిట్)ల నుండి పుట్టింది. అనేకమైన చిన్న యూనిట్లతో తయారైన నిర్మాణమే 'పాలిమర్' అని అర్థం.

సహజ దారాలకు ప్రత్యామ్నాయాలను గూర్చి మానవులు అన్వేషించడానికి కారణమేమిటి? ఏ దారపు వనరులు (Fibre source) తరిగిపోకుండా ఉంటాయి? ఎందుకు?

ఒక వస్త్రం (Fabric) కృత్రిమమైనదా? కాదా? అని మీరు ఎలా చెప్పగలరు? ఒక గుడ్డముక్క తీసుకొని దాని నుండి దారాన్ని తీయండి. దారం ముక్క పురివిప్పండి. దారం ఎంత పొడవుంది? ఇది మెరుపు (Lustre) ను కలిగి ఉందా? ఈ లక్షణాల నుండి మనం ఈ దారం ఎలాంటిదో గుర్తించగలమా?

SCERT, TELANGANA

You can't identify the fibres by simple visual inspection alone in the absence of brand label. Then how to identify them? Let us see.

Activity–3

Identifying fibres – burning test

You can do a fibre burning test. Unravel several warp and weft yarns. Using tweezers hold the yarn to the edge of a flame. Observe the changes.

If it smells like burning hair, the yarn is wool or silk.

If it smells like burning paper, the yarn may be cotton, or rayon.

If the yarn melts in the flame, it is a synthetic fibre such as nylon and acrylic.

You had learnt in the previous classes how natural fibres are obtained and fabrics are made from them. Do you know how various synthetic fibres are obtained? Let us learn about it.

Think and Discuss

How synthetic fibres evolved to the present position?

Nylon

Can you name few synthetic fabrics that you wear? Have you ever heard of nylon?

Nylon is a synthetic fibre. It is prepared from coal, water and air. It was the first fully processed synthetic fibre. It became popular during the Second World War, now a days Nylon replaced silk in most hosiery articles such as stockings.

How is nylon made?

Nylon is a polymer made of chemical units called 'polyamides'. Polyamides are made with monomers, hexamethylene diamine and adipic acid. Solid chips of these polyamides are melted and forced through a heated spinneret which has very, very tiny holes.

The size and shape of the holes change, the characteristics of the resulting fibre. The fibre solidifies as it cools and can be spun or woven.

Have you ever heard a crackling sound when you take off certain types of clothes? Or did you see sparks in them when it is dark? This is due to static electricity. Learn from your teacher about it.

Nylon fibre is strong, elastic and light in weight. Clothes made of Nylon are lustrous and easy to wash. So it has become very popular. Nylon does not absorb water - this fact explains many of its uses. But static electricity is easily created in nylon fabrics. It also easily catches fire. So we should not wear nylon clothes while cooking, welding, working near a fire or using heavy machineries.

SCERT, TELANGANA

పదార్థాలపై ముద్రణా చిహ్నాలు (Brand label) లేకుండా మీరు దారాలను సాధారణ కంటితో మాత్రమే పరీక్షించి గుర్తించలేరు. మరి వీటిని ఎలా గుర్తించగలమో చూద్దాం!

(Burning test)

పరీక్షించవలసిన దారాన్ని తీసుకొని దాని పురిని, ముడులను విప్పి ఆ దారాలను మండించి పరీక్షించడం ద్వారా కృత్రిమ దారాలను గుర్తించవచ్చు. దారాలను మండించినపుడు.....

జుట్టు కాలిన వాసన వస్తే, అది ఉన్ని లేదా పట్టు దారం కావచ్చు.

కాగితం కాలిన వాసన వస్తే, అది నూలు లేదా రేయాన్ దారం కావచ్చు.

దారం జ్వాలతో కరుగుతున్నట్లైతే, అది నైలాన్ మరియు అక్రలిక్ వంటి కృత్రిమ దారం కావచ్చు.

సహజ దారాలను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారో, వాటి నుండి వస్త్రాలను ఏ విధంగా తయారుచేస్తారో మీరు కింది తరగతుల్లో చదివి ఉన్నారు. వివిధ కృత్రిమ దారాలను ఎలా తయారుచేస్తారో మీకు తెలుసా? వాటిని గురించి తెలుసుకుందాం.

ప్రస్తుత స్థానానికి కృత్రిమ దారాల పరిణామం ఎలా జరిగింది?

కొన్ని కృత్రిమ వస్త్రాల పేర్లు మీరు చెప్పగలరా ? నైలాన్ గురించి ఎప్పుడైనా విన్నారా ?

నైలాన్ అనేది నేలబొగ్గు, నీరు మరియు గాలి నుండి తయారుచేయబడుతుంది. ఇది మొట్టమొదటిగా తయారుచేయబడిన కృత్రిమ దారం. రెండవ ప్రపంచయుద్ధ కాలంలో నైలాన్ ఎక్కువగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చింది. ఈ మధ్య కాలంలో అల్లికలకు ఉపయోగించే పట్టుకు బదులుగా నైలాన్‌ను వాడటం పెరిగింది.

నైలాన్ 'పాలీఎమైడ్‌లు' (Polyamides) అనబడే రసాయన యూనిట్లతో తయారైన ఒక పాలిమర్. పాలీఎమైడ్‌లు హెక్సా మిథిలీన్ మోనోమర్‌లు, డైయామీన్ మరియు అడిపిక్ ఆసిడ్‌లతో తయారవుతాయి. ఈ పాలీఎమైడ్‌ల యొక్క ఘనపు ముక్కలను (Solid Chips) కరిగించి అతిచిన్న రంధ్రాలు కలిగిన, వేడిచేయబడిన జల్లెడ వంటి లోహపు పళ్ళెంనుండి (Spinneret) తోయడం ద్వారా దారాలుగా మారుతాయి.

జల్లెడకు గల రంధ్రాల పరిమాణం మరియు ఆకారం దానిద్వారా ఏర్పడే దారాల యొక్క లక్షణాలను మార్చివేస్తాయి. ఇలా తయారైన దారాలను చల్లబరిచినప్పుడు అవి ఘనస్థితిని పొందుతాయి. ఆ తర్వాత వీటిని వడకడం (Spinning), నేయడం (weaving) చేసుకోవచ్చు.

మీరు కొన్ని రకాల బట్టలు తీసివేస్తున్నపుడు ఎప్పుడైన కరకరమనే శబ్దం విన్నారా? లేదా చీకటిలో ఎప్పుడైనా వాటి నుండి మెరుపులు కనిపించాయా? దీనికి కారణం స్థావర విద్యుత్తు. దీని గురించి మీ ఉపాధ్యాయులను అడగండి.

నైలాన్ దారం బలంగా ఉండి సాగే గుణమున్న తేలికైన పదార్థం. నైలాన్‌తో తయారైన బట్టలు మంచి మెరుపును కలిగి ఉంటూ తేలికగా ఉతుక్కోవడానికి వీలుగా ఉంటాయి. కావున ఇది ఎక్కువగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చింది. నైలాన్ నీటిని పీల్చుకోదు. ఈ అంశమే దీనికి ఎన్నో ఉపయోగాలను చేకూర్చింది. కానీ స్థావర విద్యుత్ నైలాన్ వస్త్రంపై సులభంగా సృష్టించబడుతుంది. ఇది మంటలను అంటుకోగానే వెంటనే మండుతుంది. కావున వండుతున్నప్పుడు, వెల్డింగ్ చేస్తున్నప్పుడు, మంటకు దగ్గర్లో పనిచేస్తున్నప్పుడు లేదా భారీ యంత్ర పరికరాలు వాడేటప్పుడు నైలాన్ బట్టలు వేసుకోకూడదు.

SCERT TELANGANA

Why do we wear apron during cooking or working near the fire?

Many articles that we use in our daily life are made up of nylon.

Can you name a few things made of nylon?

Tooth brush bristles, ropes, fishing nets, tents, sarees, stockings and socks, car seat belts, sleeping bags, curtains etc, are made of nylon.

Can you add some more articles to this list?

Fig-3: Articles made of nylon

Nylon has replaced wool as the fibre used in making carpets. Nylon is also used in making parachutes. Rock climbers use nylon ropes to climb mountains. It is used in making of swim suits, sheer hosiery, sails, umbrella cloth, dress materials, car tyres, etc.

Fig-4: Use of Nylon Fibres

Why nylon is prefered to make a good parachute or a climbing rope? Let us find out!

Activity -4

How strong is nylon?

Take an iron stand with a clamp. Take cotton, wool, nylon and silk threads about 50cm in length. Tie cotton thread to stand so that it hangs freely from it. At the free end, attach a pan so that a weight can be placed on it (Figure 5). Add weights starting from 10 grams one by one, till the thread breaks down. Note down the total weight required to break the thread. Repeat the same activity with threads of wool, silk and nylon. Fill the data in table 2. (Precaution: Note that all the threads should be of the same length and almost of the same thickness.)

Table 2

S.No.	Type of thread/ fibre	Total weight in gr or kg required to break the thread
1	Cotton	
2	Wool	
3	Silk	
4	Nylon	

SCERT TELANGANA

వంట చేస్తున్నప్పుడు, లేదా మంటలకు దగ్గర్లో పనిచేస్తున్నప్పుడు ఉపవస్త్రం (Apron) ను ఎందుకు ధరిస్తారు?

మన నిత్యజీవితంలో వాడే ఎన్నో వస్తువులు నైలాన్‌తో తయారైనవే.

నైలాన్‌తో తయారయ్యే కొన్ని వస్తువుల పేర్లు చెప్పగలరా?

పళ్ళుతోమడానికి వాడే బ్రష్ యొక్క కుంచె (bristles), తాళ్ళు (Ropes), చేపలవేటకు వాడే వలలు, గుడారాలు, చీరలు, స్త్రీల మేజోళ్ళు (Stockings) మరియు కాళ్ళకు వేసుకునే చిన్న మేజోళ్ళు (Socks), సీట్ బెల్టులు (Seat belts), నిద్రకు ఉపకరించే సంచులు (Sleeping bags), తెరలు (Curtains) మొదలైనవన్నీ నైలాన్‌తో తయారవుతాయి.

ఈ జాబితాకు మరికొన్ని వస్తువులను చేర్చగలరా?

తివాచీల (carpets) తయారీకి ఉన్నికి బదులుగా నైలాన్‌ను వాడుతున్నారు. పారాచూట్‌లను తయారుచేయడానికి, పర్వతాలను అధిరోహించడానికి వాడే తాళ్ళ తయారీకి నైలాన్‌ను వాడతారు. నైలాన్‌ను ఈత దుస్తులు (Swim Suits), లో దుస్తులు (Sheer hosiery), తెరచాపలు (Sails), గొడుగుకు వాడే గుడ్డ, బట్టలు, కార్లటైర్లు మొదలగు వాటి తయారీలో వాడతారు.

ఒక మంచి పారాచూట్ లేదాపర్వతారోహణకు వాడే తాడును (Climbing rope) తయారుచేయడానికి నైలాన్‌నే ఎందుకు వాడాలి? మనం కనుగొందాం!

పట్టీ (Clamp) తో ఉన్న ఒక ఇనుపస్టాండును తీసుకోండి. 50సెం.మీ. పొడవున్న నూలు, ఉన్ని, నైలాన్ మరియు పట్టుదారాలను తీసుకోండి. స్టాండ్‌కు స్వేచ్ఛగా వేలాడేటట్లు పరీక్షించవలసిన నూలు దారాన్ని క్లాంప్‌కు కట్టండి. దారం మరొక చివరన బరువులు వేయడానికి వీలుగా ఉండే పళ్ళాన్ని వ్రేలాడదీయండి. (పటం-5) ఆ పళ్ళెంలో మొదట 10గ్రాముల బరువుతో ప్రారంభించి బరువును దారం తెగేంత వరకు పెంచండి. దారం తెగగానే దాని బరువును పట్టిక-2 లో నమోదు చేయండి. దారం తెగిపోవడానికి ఎంత బరువు అవసరమో గుర్తించండి. ఇదే కృత్యం ఉన్ని, పట్టు మరియు నైలాన్ దారాలతో కొనసాగించండి. మొత్తం సమాచారాన్ని పట్టిక-2లో నమోదు చేయండి. (తీసుకోవలసిన జాగ్రత్త: తీసుకున్న అన్ని దారాలు ఒకే పొడవు, దాదాపు ఒకే మందము ఉండేటట్లు చూడండి).

		(గ్రా॥ లేదా కి.గ్రా॥)
1.	నూలు	
2.	ఉన్ని	
3.	పట్టు	
4.	నైలాన్	

SCERT TELANGANA

Arrange the threads in order of their increasing strength. What do you observe from the above activity?

Do you know that if you compare a nylon thread with a steel wire of same thickness, nylon will be as strong as steel wire?

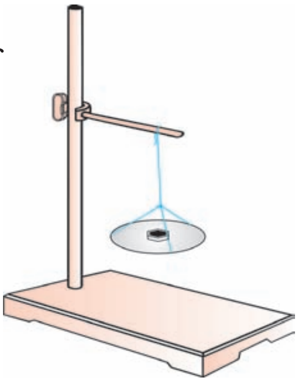


Fig-5: An iron stand with a thread hanging from the clamp

Think and discuss

If we use cotton cloth and cotton ropes in preparing a parachute, what will happen?

Traditionally fishermen used cotton nets. Now they are using nylon nets. What is the advantage of using nylon nets?

Nylon sarees are better than the cotton sarees. It is better to use only nylon sarees. Do you agree with this ? Why?

Rayon

We know about natural silk which is obtained from silkworms. Fabrics made of silk are very costly. It is not even accessible to all. Production and maintenance of silk clothes are also very difficult and time taking process. But it's texture fascinates everyone.

For many years scientists attempted to make silk artificially and their efforts were successful towards the end of the nineteenth century. The first commercial production of artificial silk was achived in USA in 1911. But this fibre was named as rayon only in 1924. The first rayon factory in India was established in Kerala in 1946.

Where do we find rayon factories in our state? Discuss with your teacher.

Let us now discuss how rayon is prepared.

How rayon is made?

We noted that petrochemicals are the source material for many polymers and synthetic fibres. But the source material for rayon is wood pulp. It is the only synthetic fibre obtained from plant's cellulose and so it is called cellulose fibre.

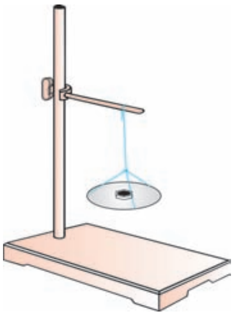
If rayon is obtained from plant cellulose then why don't we call it as a natural fibre? Let us find out the process of preparing rayon to decide whether rayon is natural or artificial.

The cellulose that was collected from wood or bamboo pulp, is treated with several chemicals. First sodium hydroxide is added and then carbon disulphide to the cellulose. The cellulose dissolves in chemicals, added to it and gives a syrup called **viscose**. Viscose is forced through a Spinneret (Metal plates with very, very tiny holes) into a solution of dilute sulphuric acid. This gives us silk like threads. The threads are cleaned with soap and dried. This new fibre is called **rayon.** What do you say now. Is rayon natural fibre or artificial? Some kinds of rayons are made from the short cotton fibres left on cotton seeds after ginning.

Rayon is cheaper than silk and can be woven like silk fibre. It can be dyed in a wide variety of colours.

SCERT, TELANGANA

పై కృత్యంలో ఉపయోగించిన దారాలను వాటి బలం (Strength) పెరిగే క్రమంలో అమర్చండి. ఈ కృత్యం నుండి మీరేం గమనించారు?



నైలాన్ దారాన్ని అంతే మందం గల స్టీల్ తీగతో పోల్చితే నైలాన్ కూడా అంతే సామర్థ్యం కలిగి ఉంటుందని మీకు తెలుసా?

పారాచూట్‌ను తయారుచేయడానికి నూలు గుడ్డ, నూలు త్రాడులను వాడితే ఏం జరుగుతుంది?

పూర్వకాలంలో చేపలు పట్టేవారు (Fisher Men) నూలు వలలను వాడేవారు. ప్రస్తుతం వారు నైలాన్ వలలను వాడుతున్నారు. నైలాన్ వలల వాడకం వలన లాభాలు ఏమిటి?

నైలాన్ చీరలు నూలు చీరల కంటే మెరుగైనవి. మీరు అంగీకరిస్తారా? ఎందుకు?

పట్టుపురుగుల నుండి తయారుచేసిన సహజ పట్టు గురించి మీకు ముందే తెలుసు. పట్టుతో చేసిన బట్టలు చాలా ఖరీదైనవి. అందరికీ అందుబాటులో ఉండవు. పట్టుబట్టలను ఉత్పత్తి చేయడం, భద్రపరచడం (Maintenance) చాలా కష్టమైన పనులు మరియు ఎక్కువ సమయం పట్టే ప్రక్రియలు. కానీ ఈ వస్త్రాలలో దారాల కూర్పు (texture) ప్రతీ ఒక్కరినీ ఆకర్షిస్తుంది.

చాలా సంవత్సరాల నుండి శాస్త్రవేత్తలు పట్టును కృత్రిమంగా తయారుచేయడానికి ప్రయత్నించి, 19వ శతాబ్దం చివరినాటికి సఫలీకృతులయ్యారు. 1911లో అమెరికా (USA) లో కృత్రిమ పట్టు యొక్క మొదటి వ్యాపారపరమైన ఉత్పత్తి మొదలైంది. కానీ ఈ దారాలకు రేయాన్ (**Rayon**) అని పేరు పెట్టడం మాత్రం 1924లో జరిగింది. మనదేశంలో మొదటి రేయాన్ ఫ్యాక్టరీ 1946లో కేరళలో స్థాపించారు.

మనరాష్ట్రంలో రేయాన్ కర్మాగారాలు ఎక్కడ ఉన్నాయి? మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

ఇప్పుడు రేయాన్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారో చర్చిద్దాం.

ఎన్నో పాలిమర్లకు మరియు కృత్రిమ దారాల తయారీకి పెట్రో రసాయనాలు మూల పదార్థాలుగా (Source Material) ఉంటాయని మనం గుర్తించాం. కానీ రేయాన్ తయారీకి వాడే మూల పదార్థం కాగితపు గుజ్జు. రేయాన్ మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి పొందదగిన ఒకే ఒక కృత్రిమ దారం. కనుక దీనిని సెల్యులోజ్ దారం (Cellulose Fibre) అని కూడా పిలుస్తాం.

మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి రేయాన్ తయారుచేస్తున్నపుడు ఇది సహజ దారం ఎందుకు కాదు? రేయాన్ సహజమైనదో, కృత్రిమమైనదో నిర్ణయించేందుకు రేయాన్ తయారీపద్ధతి గురించి తెలుసుకుందాం.

కర్ర లేదా వెదురు గుజ్జు నుండి సెల్యులోజ్‌ను మొదట సేకరిస్తారు. దీనిని చాలా రసాయనాలతో చర్యకు గురి చేస్తారు. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను మొదట కలిపి ఆ తర్వాత కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్‌ను కలుపుతారు. ఈ రసాయనాలలో సెల్యులోజ్ కరిగి పానకం (Syrup) గా మారుతుంది. దీనిని స్నిగ్ధస్థితి (Viscose) ద్రవం అంటాం. దీనిని చాలా చిన్న రంధ్రాలున్న జల్లెడ వంటి లోహపు పళ్ళాల (Spinneret) గుండా వేగంగా సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ద్రావణంలోకి పంపుతారు. ఇది మనకు పట్టు వంటి దారాలను ఇస్తుంది. ఈ దారాలను బాగా సబ్బుతో కడిగి ఎండబెడతారు. ఈ కొత్త దారాలను   అని పిలుస్తారు. ఇప్పుడు చెప్పండి, రేయాన్ సహజ దారమా? కృత్రిమ దారమా? కొన్ని రకాల రేయాన్ దారాలు మాత్రం ప్రత్తి నుండి గింజలను వేరు చేసిన తర్వాత గింజలపై మిగిలిన పొట్టు నుండి నూలు పోగుల కూడా తయారుచేస్తారు.

రేయాన్ పట్టు కన్నా చౌకైనది. ఇది పట్టుదారం లాగా నేయడానికి అనువుగా ఉంటుంది. దీనికి రకరకాల రంగులను కూడా అద్దవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

Is rayon used only for clothes?

What are the other things that are made from rayon fabric?

Rayon is mixed with cotton to make bed sheets. Rayon is mixed with wool in making of carpets. Rayon is often used in fashion and home furnishings. Rayon is also found in sanitary products, diapers and bandages and lints for dressing wounds (Fig.-6).

Fig-6: Articles made from rayon.

Rayon is not a perfect fibre to prepare all fabrics because it is made from plant cellulose, it absorbs water easily. Absorbing water makes rayon weak and causes the fibre to break easily.

Think and Discuss

What characteristics make rayon better than natural silk?

If you want to purchase a door mat made of synthetic fibre, which synthetic fibre door mat will you select? Why?

If sanitary diapers and bandages are made of nylon, what will happen?

Activity-5

Why do we combine fibres?

Whenever you buy clothes or readymade garments observe the brand label. What do you notice? Or, visit a nearby garment shop and look at the labels on the cloth see Fig. - 7.

Record the percentage of different fibres mentioned on the labels.

You may find rayon mixed with wool and cotton, polyester mixed with cotton and wool. Even Nylon is mixed with polyester. Why do we combine fibres? What is this process called?

(Here, we just introduced a new word 'polyester'. You will learn about this in detail in later part of this chapter).

Fig-7:Labels showing different percentages of blend

Any synthetic fibre can be combined with two or more other fibres. This is called **blending.** Natural and synthetic fibres are often blended for preparing better fabric. A blend does not simply mean alternating threads of cotton and polyester. Unique and different textures can be created through blending.

SCERT, TELANGANA

రేయాన్‌ను బట్టల తయారీ కొరకే వాడుతున్నారా?

రేయాన్ దారంతో ఇంకా ఏమేమి వస్తువులు తయారవుతాయి?

రేయాన్‌ను నూలుతో కలిపి దుప్పట్లను (**Bedsheets**) తయారుచేస్తున్నారు. రేయాన్‌ను ఉన్నితో కలిపి తివాచీలు (Carpets) తయారుచేయడానికి వాడుతున్నారు. రేయాన్‌ను తరచుగా ఫ్యాషన్ మరియు గృహాలంకరణలోను వాడుతున్నారు. ఆరోగ్య సంబంధ ఉత్పత్తులలోను, పిల్లలకు ఉపయోగించే లంగోట (**Diaper**), బ్యాండేజిలలోను, గాయానికి కట్టుకట్టేందుకు వాడే నారపీచుల్లో (lint) కూడా రేయాన్‌ను వాడుతున్నారు (పటం-6).

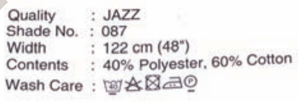
అన్ని రకాల వస్త్రాలు తయారు చేయడానికి రేయాన్ అనువైనది కాదు. ఇది మొక్కల సెల్యులోజ్ నుండి తయారు కావడం వలన నీటిని సులభంగా గ్రహించుకోగలదు. అందువలన రేయాన్ బలహీనంగా మారి తెగిపోవడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

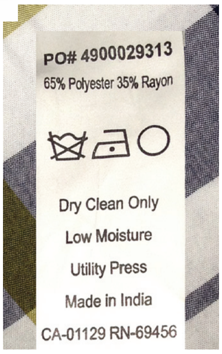
సహజ పట్టు కంటే రేయాన్ మెరుగైనదిగా తయారు కావడానికి ఏ లక్షణాలు తోడ్పడతాయి?
కృత్రిమ దారంతో తయారైన "ఇంటి గడప ముందు కాళ్లు తుడుచుకునే గుడ్డ" ను కొనాలని భావిస్తే మీరు ఎలాంటి దానితో తయారైన కృత్రిమ దారాన్ని ఎన్నుకుంటావు? ఎందుకు?
ఆరోగ్య రక్షణకై వాడే లంగోటీలు మరియు బ్యాండేజ్‌లను నైలాన్‌తో తయారుచేస్తే ఏమి జరుగుతుంది?

మీరు ఎప్పుడైనా ముందే కుట్టిన (readymade) వస్త్రాలను కొన్నపుడు వాటిని తయారు చేసిన సంస్థ ఆ వస్త్రాల గురించి తెలియటానికి ఉంచిన బ్రాండ్ చిహ్నాలను పరిశీలించండి. మీరు ఏమి గుర్తించారు? లేదా మీ దగ్గర్లో ఉన్న బట్టల షాపును సందర్శించి బట్టలపై ఉన్న చిహ్నాలను గమనించండి. (పటం 7ను చూడండి)

చిహ్నంపై ఉన్న వివిధ దారాల శాతాలను నమోదు చేయండి. ఉన్ని మరియు నూలుతో రేయాన్‌ను కలపడాన్ని, నూలు, ఉన్నితో పాలిస్టర్‌ను కలపడాన్ని మీరు కనుగొనవచ్చు. నైలాన్‌ను కూడా పాలిస్టర్‌తో కలపడాన్ని చూస్తారు. ఎందుకు వివిధ దారాలను సంయోగం చెందిస్తాం? ఈవిధానాన్ని ఏమని పిలుస్తాం?

(ఇక్కడ మనం పాలిస్టర్ అనే కొత్త పదం వాడాం. ఈ పాఠంలో చివరన దాని గూర్చి పూర్తిగా తెలుసుకుంటాం).





ఏదైనా కృత్రిమ దారాన్ని రెండు లేదా ఎక్కువ ఇతర దారాలతో కలిపే ప్రక్రియను (Blending) అని అంటాం. సహజ మరియు కృత్రిమ దారాలను మంచి వస్త్రాల కొరకు తరచుగా మిశ్రణం చేస్తూ ఉంటారు. మిశ్రణం అంటే నూలు మరియు పాలిస్టర్ దారాలను ఒకదాని తరువాత ఒకటి అల్లడం మాత్రమేకాదు. దారానికి ప్రత్యేకమైన లక్షణాలను విభిన్నమైన కూర్పును (Textures) ను

SCERT, TELANGANA

When a fibre is combined with other fibre, certain qualities of first fibre are combined with the qualities of other fibers and give us a blended fabric which possess the best qualities of both. Blending helps us to reduce the limitations of both fibres. For example, if you consider cotton and polyester blend, cotton is comfortable to wear but it forms wrinkles. But polyester is wrinkle free. Therefore when these two are combined, the end result is a comfortable and wrinkle free fabric. Cotton shrinks in wash while polyester generally does not. So when these two are combined in a proper ratio, the resultant material does not shrink to a large extent when compared with a pure cotton fabric.

The more the percentage of natural fibre in blending of fibres, the more would be the comfort to the skin. When natural fibres contribute to a fabric, it allows the skin to breathe easily. Also natural fibres are generally free from irritating chemicals.

Acrylic

What type of clothes do you wear in winter? All of us wear clothes which keep our body warm. We use sweaters, shawls or blankets. People feel that all these are made up of natural wool. Wool is very expensive and generally is not affordable and accessible to everyone. Think! How many sheep would be needed to obtain the wool to prepare sweaters for everyone in India?

All the winter wear nowadays is made of a synthetic fibre called ***acrylic***. It became commercially available in 1941. It looks like natural wool. It can be considered as artificial wool. It is generally called ***'fake fur'.***

It is made from petrochemicals. It is spun by either dry spinning, or wet spinning. In dry spinning the dissolved polymers are extruded into warm air. The fibres solidify by evaporation. In wet spinning, the polymers are dissolved and extruded into a bath and then driedout. The wool obtained from natural sources is quite expensive, whereas clothes made from acrylic are relatively cheap. Can you give examples for the things made up of acrylic?

It is used in knitted apparels such as socks, sportswear and sweaters. It is also used in craft yarns, upholstery fabric, carpets, luggage awnings and vehicle covers.

Do you have any of them in your home?

Think and Discuss

Which type of blended fabrics do you find more comfortable in winter? Why?

The fabrics namely natural, synthetic and blended are available for garments. Which fabrics will you prefer to wear for rare occasions like functions and in routine? Why?

SCERT, TELANGANA

మిశ్రణ ప్రక్రియ ద్వారా సృష్టించవచ్చు. ఏదైనా దారాన్ని వేరొక దారంతో కలిపేటప్పుడు ఆ రెండు దారాల కంటే మంచి గుణాలున్న మిశ్రణ వస్త్రాన్ని పొందవచ్చు. మిశ్రణం వలన ఆ రెండు దారాల పరిమితులు (Limitations) కూడా తగ్గిపోతాయి. నూలు మరియు పాలిస్టర్‌ల మిశ్రణాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకుంటే నూలుబట్టను ధరించేటప్పుడు చాలా సౌకర్యవంతంగా (Comfortable) ఉన్నా, వెంటనే నలిగిపోతుంది. పాలిస్టర్ ఈ విధంగా నలిగిపోదు (wrinkle free). కనుక ఈ రెండింటిని మిశ్రణం చేస్తే సౌకర్యవంతంగా ఉండే, నలిగిపోని బట్టను సృష్టించవచ్చు. నూలుబట్టను ఉతికేటప్పుడు ముడుచుకుపోతుంది (Shrink) కానీ పాలిస్టర్ అలా కాదు. ఎప్పుడైతే ఈ రెండింటిని నిర్ణీత నిష్పత్తిలో కలుపుతామో అప్పుడు వచ్చిన బట్ట శుద్ధ నూలుబట్టకంటే తక్కువగా మాత్రమే ముడుచుకుంటుంది.

బట్ట యొక్క మిశ్రమంలో సహజ దారం యొక్క శాతం ఎక్కువైతే శరీరానికి ఇచ్చే హాయిదనం కూడా ఎక్కువ ఉంటుంది. సహజ దారాలు శరీరానికి ఎక్కువగా గాలి తగిలేటట్లు చేస్తాయి. అలాగే వీటిలో సాధారణంగా చిరాకు (irritating) కలిగించే రసాయనాలు ఉండవు.

శీతాకాలంలో ఎటువంటి దుస్తులు మీరు ధరిస్తారు? ఈ కాలంలో శరీరానికి వేడినిచ్చే బట్టలను మనం ధరిస్తాం. దీనికొరకు స్వెటర్లు, శాలువలు (Shawls), కంబళ్ళు (Blankets) మొదలగువాటిని ఉపయోగిస్తాం. ఇవన్నీ సహజ ఉన్నినుపయోగించి తయారుచేస్తారని అందరూ అనుకుంటుంటారు. ఉన్ని చాలా ఖరీదైనది మరియు ప్రతి ఒక్కరికీ అందుబాటులో ఉండదు. భారతదేశంలో ప్రతి ఒక్కరికీ స్వెటర్ల కోసం ఉన్ని కావాలంటే ఎన్ని గొర్రెలు అవసరమవుతాయో ఆలోచించండి.

ఈ రోజుల్లో శీతాకాలంలో వేసుకొనే ఉన్ని దుస్తులు అక్రలిక్ అనే కృత్రిమ దారంతో తయారవుతున్నాయి. ఇవి వ్యాపారపరంగా 1941 నుండి అందుబాటులోనికి వచ్చాయి. అక్రలిక్ చూడటానికి సహజ ఉన్ని మాదిరిగానే ఉంటుంది. దీనిని కృత్రిమ ఉన్నిగా పరిగణించవచ్చు. దీనిని (Fake fur)గా కూడా పిలుస్తారు.

పారిశ్రామికంగా పెట్రో రసాయనాల నుండి అక్రలిక్‌ను తయారు చేస్తారు. దీనిని తడి లేదా పొడి స్పిన్నింగ్ (Spinning) పద్ధతిలో తిప్పి పురి పెడతారు. పొడి స్పిన్నింగ్ (Dry Spinning)లో కరిగిపోయిన పాలిమర్లు వేడిగా ఉన్న గాలిలోకి తోయబడతాయి. దారాలు భాష్పీభవనం ద్వారా ఘనస్థితిని పొందుతాయి. తడి స్పిన్నింగ్‌లో పాలిమర్లను కరిగించి, బాగా కడిగి ఆ తరువాత పొడిగా చేస్తారు. సహజవనరుల ద్వారా పొందే ఉన్ని చాలా ఖరీదైనది. కాని అక్రలిక్‌తో తయారైన బట్టలు సహజ ఉన్ని బట్టలకన్నా చౌకగా లభిస్తాయి. అక్రలిక్‌తో తయారైన వస్తువులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరా?

అక్రలిక్‌ను ఉన్నితో చేసే వస్తువులు, కాళ్ళకు వేసుకునే మేజోళ్ళు (Socks), క్రీడా దుస్తులు మరియు స్వెటర్లు మొదలైన “దారంతో అల్లే దుస్తులను” (Knitted Apparels) తయారు చేయడానికి వాడతారు. దీనిని అల్లికలకు వాడే దారాలు, తివాచీలు, ప్రయాణ సామాగ్రి (luggage), వాహనాల కవర్లలో కూడా వాడతారు.

ఇలాంటివి ఏమైనా మీ ఇంటిలో ఉన్నాయా?

- శీతాకాలంలో ఏ రకపు మిశ్రణం దుస్తులు (Blended Fabrics) ఎక్కువ అనుకూలంగా ఉంటాయి? ఎందుకు?
- సహజ, కృత్రిమ, మిశ్రణం (Blending) దుస్తులు మనకు లభ్యమవుతున్నాయి కదా! శుభకార్యాలు, పండుగల సమయంలో ఏ దుస్తులు ధరించడానికి ఇష్టపడతారు? ఎందుకు?

SCERT, TELANGANA

Why synthetic fibres?

What kind of umbrella would you use on a rainy day? Would you use an umbrella made of cotton or wool?

We have learnt about three different synthetic fibres. How are they different from natural fibres? Synthetic fibres absorb less water and dry at a faster rate. Some are even water proof. Most of them possess several unique characteristics. They are durable, less expensive, readily available, affordable and are easy for maintenance.

In activity 3, when you burn synthetic fibre you find that their behaviour is different from that of natural fibres. Synthetic fibres melt on heating. This is the disadvantage of synthetic fibres. If the synthetic fabric catches fire, it can be disastrous. The fabric melts and sticks to the body of the person who wears it. So we shouldn't wear the synthetic clothes while working in the kitchen or in a laboratory. Washing and ironing also different for synthetic clothes. Have you ever observed the labels given in the figure-8 on the collars of your shirts or inside the frocks and trousers? What does it indicate?

collect some labels and discuss with your teacher about the symbols they represent.

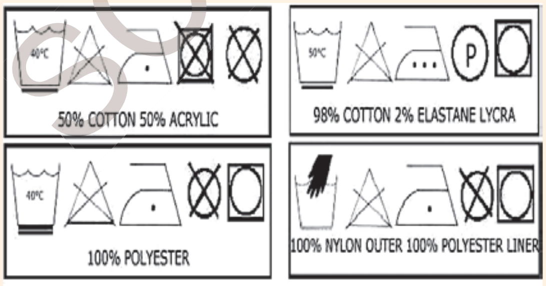


Fig-8: Laundry label codes

Symbols showing precautions to be followed while washing and ironing.

Think and Discuss

Which fabrics do you prefer? Natural or synthetic? Why? Discuss comparatively.

What is the difference between washing of clothes at home and washing by dry cleaning at laundry?

Polyesters

You might have heard about polyester and terylene clothes. What type of fabrics are they?

Polyester is the most commonly used synthetic fibre. Polyester fibres revolutionalized the fabric industry and changed the costume culture. Fabric made from polyester fibre doesn't get wrinkled easily. It remains crisp and is easily washable. So it is quite suitable for making dress material. Terylene is a popular polyester. It can be drawn into very fine fibres. That can be woven like any other fibres. This fibre blends well with natural fibres. Terylene is often mixed with cotton to make terricot and with wool to give terriwool. Like nylon, pure polyester or terylene easily catches fire.

Polyester is made by reacting, terephthalic acid to di-methyl ether, then with dihydric alcohol. Polyester can be melted and spun. This property allows the fibre to convert into different shapes and sizes. Polyester fibres of these days are ultra thin microfibers which gives them a smoother, softer feel.

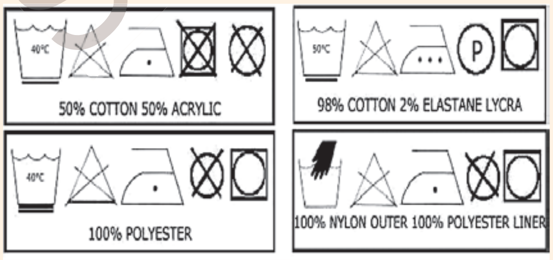
SCERT, TELANGANA

వర్షం పడేటప్పుడు వాడే గొడుగుకు ఏ రకమైన గుడ్డను వాడుతున్నారు? నూలు లేదా ఉన్నితో తయారైన గొడుగును వాడగలమా?

ఇప్పటి వరకు మనం మూడు కృత్రిమ దారాల గురించి తెలుసుకొని ఉన్నాం. కృత్రిమ దారాలు సహజ దారాలకు ఏ విధంగా భిన్నమైనవి? కృత్రిమ దారాలకు తక్కువ నీటిని శోషించడం, వేగంగా పొడిబారడం వంటి లక్షణాలుంటాయి. కొన్ని నీటి నుండి రక్షణ పొందగలిగేవి (Water proof). ఇవి మన్నికైనవి కావడం, చౌకగా దొరకడం, ఎప్పుడైనా లభ్యం కావడం మరియు సులభంగా వాడుకోగలగడం వంటి అనేక ప్రత్యేక లక్షణాలను కలిగి ఉన్నాయి.

కృత్రిమ దారాలను మండించినపుడు వాటి ప్రవర్తన సహజదారాలకు భిన్నంగా ఉంటుందని కృత్యం 3లో మీరు గుర్తించారు కదా! కృత్రిమ దారాలు వేడి చేసినపుడు కరిగిపోతాయి. ఇది వీటి యొక్క ప్రతికూలత. కృత్రిమ వస్త్రం మంటకు అంటుకుంటే దారాలు కరిగి ఆ వస్త్రాన్ని ధరించిన వ్యక్తి శరీరానికి అతుక్కుంటాయి. అందుకే వంట గదిలో, ప్రయోగశాలలో పని చేస్తున్నపుడు వీటిని ధరించకూడదు. వీటిని ఉతకడం, ఇస్త్రీ చేయడంలో కూడా ప్రత్యేకత ఉంటుంది. మీరు వేసుకునే రెడిమేడ్ దుస్తుల లోపలి భాగంలో కాని మీ చొక్కాల కాలర్‌పైన గాని పటం 8లో చూపినట్లు చిన్న గుడ్డ ముక్కలపై గల లేబుళ్ళను ఎపుడైనా గమనించారా? ఆ లేబుళ్ళు వేటిని తెలియ జేస్తాయి?

కొన్ని చిహ్నాలను సేకరించి వాటిలోని గుర్తులు దేనిని సూచిస్తాయో మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.



(Laundry lable codes)

- సహజ లేదా కృత్రిమ దుస్తులలో వేటిని మీరు ఇష్టపడతారు? ఎందుకు? ఈ రెండింటినీ పోల్చుతూ చర్చించండి.
- మన దుస్తులను ఇంట్లో ఉతకడానికి, లాండ్రీల్లో డ్రైక్లీనింగ్ చేయడానికి తేడా లేమిటి?

(Polyesters)

మీరుపాలిస్టర్, టెర్లిన్ దుస్తులను గూర్చి వినే ఉంటారు. ఇవి ఏ రకపు వస్త్రాలు?

పాలిస్టర్ అనేది చాలా సాధారణంగా వాడే ఒక కృత్రిమ దారం. పాలిస్టర్ దారాలు వస్త్ర పరిశ్రమలో మరియు దుస్తుల సంస్కృతిలో విప్లవాత్మకమార్పును తెచ్చాయి. పాలిస్టర్ వస్త్రం సులభంగా ముడుచుకుపోదు. ఇది ఎక్కువ మన్నికగాను, సులువుగా ఉతుక్కోవడానికి వీలుగాను ఉంటుంది. అందుకే దుస్తులను తయారు చేయడానికి ఈ దారాలు సరిగ్గా సరిపోతాయి. టెర్లిన్ (terylene) అనేది ఎక్కువ ప్రాచుర్యంలో ఉన్న పాలిస్టర్. దీనిని అతి సన్నని దారాలుగా తయారుచేయవచ్చు. మిగిలిన దారాల వలె నేయడానికి కూడా దీనిని వాడవచ్చు. ఈ దారం సహజ దారాలతో బాగా మిశ్రణం చెందుతుంది. టెర్లిన్‌ను నూలుతో మిశ్రణం చెందించి

(Terricott)ను, ఉన్నితో మిశ్రణం చెందించి

(Terriwool)ను తరుచుగా తయారు చేస్తారు.

నైలాన్ వలె శుద్ధ పాలిస్టర్ లేదా టెరిలిన్ సులభంగా మంటకు అంటుకుంటుంది.

డై మిథైల్ ఈథర్, టెరిఫ్తారిక్ ఆమ్లం చర్యజరపగా ఏర్పడిన ఉత్పన్నాన్ని డైహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్ (Dihydric alcohol)తో చర్య నొందించి పాలిస్టర్‌ను తయారుచేస్తారు. పాలిస్టరును కరిగించి వడకవచ్చు. పాలిస్టరుకుగల ఈ ధర్మమే, దీనిని వివిధ పరిమాణాలలోకి, వివిధ రూపాలలోకి మార్చడానికి వీలు కలిగిస్తుంది. గతంలో ఉన్న పాలిస్టర్ దారాలకంటే ప్రస్తుతం తయారు చేస్తున్న పాలిస్టర్ దారాలు చాలా సన్నగా, సూక్ష్మంగా ఉండి దారానికి నునుపుదనాన్ని,

SCERT, TELANGANA

This base material can be used to make not just fibres for fabric but many other things: from soda bottles to boats.

Have you seen or heard of PET bottles? PET is a very familiar form of polyester. It is used for making bottles, utensils, films, wires and many other useful things.

Activity-6

How can you say a bottle is PET bottle?

Collect different kinds of water bottles of your classmates and look at them carefully. Do you observe any triangle shaped symbol at the bottom of the bottle or on the brand label sticker? What number is marked in the center of the triangle? Look at figure 9. You will find that many of the bottles will have 1 in the center of the triangle. If it is 1, then it is a PET bottle.

Codes

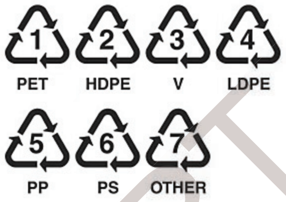


Fig-9 : Resin identification codes

Code Numbers:

1. Polyethylene Terephthalate **(PET, PETE)**
2. High Density Polyethylene **(HDPE)**
3. Vinyl **(Polyvinyl Chloride or PVC)**
4. Low Density Polyethylene **(LDPE)**
5. Polypropylene **(PP)**
6. Polystyrene **(PS)**

7. Other (The category of "Other" includes any resin not specifically numbered 1, 2, 3, 4, 5, or 6, or combinations of one or more of these resins.)

Activity -7

Identification of various articles with recycling codes

Collect bottles of soft drinks (500 ml or more), bottles of juice, and containers of fruit jam, Ketchup, shampoo, coffee powder and try to look for the triangle. What do you notice? What are these codes? What is the use of these codes? Are all bottles found with codes?

First look at the soft drinks and juices. You may observe that irrespective of the brand name, the number 1 is marked in the middle of the triangle. It indicates that it is a PET bottle. What about other bottles? There are other numbers as shown in figure-9.

Where do you find these codes?

Explore from various sources and try to know more about coded articles.

Do you know?

Why are soft drinks stored in these PET bottles? Soft drinks are carbonated so they should be stored in containers with which they will not react.

Plastics around us

E2FJDD

Observe various articles around you, in your house, kitchen, rooms, and bathrooms. What is the most common material used in making these objects?

SCERT, TELANGANA

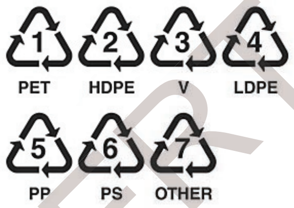
మృదుత్వాన్ని ఇస్తున్నాయి. ఈ మూల పదార్థాలను వస్త్రాలలో ఉపయోగించే దారాలను తయారుచేయడానికే కాక సోడా సీసాల నుండి పడవల వరకు ఎన్నో ఇతర వస్తువుల తయారీలోను ఉపయోగిస్తున్నారు.

మీరెప్పుడైనా PET సీసాలను చూసారా? PET అనేది అందరికీ తెలిసిన పాలిస్టర్ యొక్క ఒక రూపం. దీనిని ఉపయోగించి సీసాలు, వంట పరికరాలు, ఫిల్మ్‌లు, తీగల వంటి ఎన్నో ఉపయోగకర వస్తువులను తయారుచేస్తారు.

(Bottle) PET

మీ తరగతి స్నేహితుల నుండి వేర్వేరు నీటి సీసాలను సేకరించి వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. సీసాల అడుగున త్రిభుజాకారంలో ఏదైనా గుర్తు ఉందా? లేదా బ్రాండ్ లేబుల్ స్టిక్కర్ పైన ఆ గుర్తు ఉందా? ఆ త్రిభుజంలో ఏ అంకె ఉంది? పటం-9ని పరిశీలించండి. చాలా బాటిళ్లకు త్రిభుజాకారం మధ్యలో 1అనే అంకె ఉండడం గమనిస్తావు. ఇలా '1' ఉన్నట్లైతే అది PET బాటిల్ అవుతుంది.

Codes



Code Numbers

1. పాలీఎథిలీన్ టెరిఫ్తాలేట్ (PET, PETE)
2. అధిక సాంద్రత గల పాలీ ఎథిలీన్ (HDPE)
3. వినైల్ (పాలీవినైల్ క్లోరైడ్ లేదా PVC)
4. అల్ప సాంద్రత గల పాలీ ఎథిలీన్ (LDPE)
5. పాలీ ప్రొపిలీన్ (PP)
6. పాలీస్టైరీన్(PS)
7. ఇతరములు (1, 2, 3, 4 ,5 లేక 6 అని స్పష్టంగా లేని వాటిని లేదా ఒకటి కంటె ఎక్కువ రెసిన్‌ల కలయిక ద్వారా ఏర్పడిన వాటిని ఈ కోడ్‌తో సూచిస్తారు).

500మి.లీ. లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరిమాణం గల శీతల పానీయాలు (Soft Drinks), పండ్ల రసాలు, జామ్, షాంపూ, కాఫీపొడి డబ్బాలను సేకరించి వాటికి త్రిభుజాకారపు గుర్తు ఉందో లేదో పరిశీలించండి. మీరేం గమనించారు? ఈ గుర్తులు దేనిని సూచిస్తాయి? ఈ గుర్తుల ఉపయోగమేమిటి? అన్ని బాటిళ్ళకు ఈ గుర్తులుంటాయా?

మొదట శీతలపానీయాలు, పండ్లరసాల సీసాలను చూడండి. ఏ బ్రాండ్‌కు సంబంధించిన శీతలపానీయ మైనా సీసా అడుగు భాగాన త్రిభుజాకార గుర్తు మధ్యలో 1 అంకె ఉంటుంది. ఇవి PET సీసాలు. మిగతా సీసాలకు ఏ సంఖ్య ఉంది? పటం-9 లో ఎన్నో ఇతర అంకెలున్నాయి.

- వీటిని మీరు ఎక్కడ గమనించారు?

ఇలాంటి గుర్తులున్న వేర్వేరు వస్తువులను సంపాదించి వాటి గురించి తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి.

?

ఎందుకు శీతల పానీయాలను PET సీసాల్లో ఉంచుతారు?

శీతల పానీయాలు కార్బనామ్లీకరించబడుతాయి (Carbonated). కావున ఈ పానీయాలతో చర్య జరపని పదార్థంతో చేసిన సీసాల్లో వీటినుంచాలి. అందుకే శీతల పానీయాలను ఇలాంటి సీసాల్లో నిల్వ ఉంచుతారు.

A91A9P

మీ చుట్టూ ఉన్న వస్తువులను చూడండి. మీ ఇంటి వంటగది, ఇతర గదులు, స్నానపు గదులలో వాడే వస్తువులు చూడండి. మీరేం గుర్తిస్తారు? మీరు పరిశీలించిన వివిధ రకాలైన వస్తువులను తయారు చేయడానికి సాధారణంగా వాడే పదార్థం (Material) ఏమిటి?

SCERT, TELANGANA

Milk and oil pouches, containers to store pickles and rice, buckets to store water, chairs, water pipes, electric appliances, television, radio and computers, mobile phones–everything seems to be made of plastic.

Talk to the elders in your family about the materials they used in the past. Particularly, what do they think about buying water in polythene pouches? What did they use to bring milk, oil, other liquids from shop to home in the past? What were the containers, buckets, mugs, chairs and tables used in the past made of? What do we use to make these articles nowadays?

Plastic has taken over the place that occupied by metals and wood earlier. Plastics have also replaced glass items. If we continue to write the list, it will be endless. Plastics completely occupied our life because of their characteristic properties.

Fig-10: Articles made of plastics

What is plastic?

Plastic is also a polymer like many synthetic fibers we have studied so far. But the monomers in plastic can be arranged in two ways. Some are in linear chains (Fig. 11 a) and others cross linked (Fig.- 11 b).

Plastics are available in different shapes and sizes. They have a wide variety of uses. We also observed that they have different code numbers as mentioned in activity-6. Does the arrangement of monomer units in plastics has any relation for this diversity in plastics?

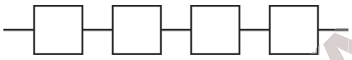


Fig-11(a): Linear arrangement of monomers

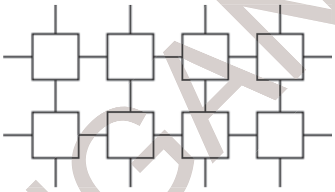


Fig-11(b): Cross-linked arrangement

Do you know?

Alexander Parkes (1813-1890)- Creator of first Plastic - "Parkesine" One of the many triumphs of modern science which is completely encompassed the day to day life across the world is the invention of plastics. The synthetically produced material was first presented in 1862 in London by Alexander Parkes. To prepare this material Parkes heated nitrated cotton which previously soaked in sulfuric acid and made fabric soft and elastic with oil and camphor. The end product was an ivory – colored material that became distorted when subjected to heat. This is named as **Parkesine**. Based on these initial efforts plastic evolved as main base for many modern materials. But at that time people were not interested on this alternative to natural substances. Now it is the basis for most of the modern materials.

SCERT TELANGANA

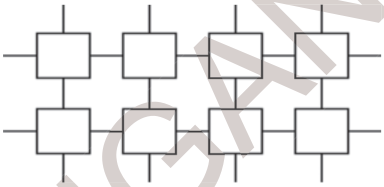
పాలు, నూనెలను నిల్వ ఉంచడానికి వాడే చిన్న సంచులు (Pouches), ఊరగాయలు మరియు బియ్యం భద్రపర్చుకోవడానికి వాడే వస్తువులు, నీటి నిలువ కోసం వాడే బకెట్‌లు, కుర్చీలు, నీటిపంపులు, విద్యుత్ ఉపకరణాలు, టెలివిజన్, రేడియో, కంప్యూటర్ మరియు మొబైల్ ఫోన్లవంటివన్నీ ప్లాస్టిక్‌తోనే చేయబడ్డాయని గమనించవచ్చు.

మీ కుటుంబంలోని పెద్దలతో గతంలో వారు వాడిన పదార్థాలు ఏమిటో అడిగి చూడండి. ప్రత్యేకంగా, నీటిని పాలిథీన్ సంచిలో కొనడం గురించి వారు ఎలా భావిస్తున్నారో అడగండి. పాలు, నూనె వంటి ద్రవపదార్థాలు దుకాణం నుండి ఇంటికి తీసుకు రావడానికి వారు ఎలాంటి వస్తువులు వాడారు? గతంలో వారు వాడే బకెట్లు, మగ్గులు, కుర్చీలు, బెంచీలు దేనితో తయారుచేయబడినవి? మరి ఇప్పుడు ఈ వస్తువులు తయారుచేయడానికి దేనిని వాడుతున్నాం?

గతంలో చాలా వస్తువుల తయారీకి వాడే లోహాలు, కలపస్థానంలో ఇప్పుడు ప్లాస్టిక్‌లు చేరాయి. ఒకప్పటి గాజు వస్తువులను కూడా ప్లాస్టిక్‌తో తయారుచేస్తున్నారు. ప్లాస్టిక్‌తో తయారైనవస్తువుల జాబితా రాస్తూపోతే దానికి అంతు ఉండదు. ప్లాస్టిక్‌లు మన జీవితంతో పూర్తిగా ముడిపడిపోయాయి. ప్లాస్టిక్‌ల లక్షణాలు మరియు వాటి ధర్మాలే దీనికంతటికీ కారణం.

ఇప్పటి వరకు నేర్చుకున్న కృత్రిమ దారాల వలె ప్లాస్టిక్ కూడా ఒక పాలిమర్. కానీ ప్లాస్టిక్‌లలో మోనోమర్లు రెండురకాలుగా అమర్చబడి ఉంటాయి. కొన్ని ప్లాస్టిక్‌లలో మోనోమర్లు రేఖీయంగా పొడవాటి గొలుసులు (Linear chains) గాను (పటం–11 ఎ), కొన్నింటిలో రేఖీయంగా, శాఖీయంగా అనుసంధానించబడిన అమరిక (Cross linked) ఉంటాయి. (పటం–11బి)

ప్లాస్టిక్‌లు వివిధ ఆకారాలు మరియు పరిమాణాలలో లభిస్తున్నాయి. వాటి ఉపయోగాలు చాలా విస్తృతమయినవి. అలాగే మనం కృత్యం 6లో పరిశీలించిన విధంగా వాటికి పలు రకాల సంఖ్యలు గల చిహ్నాలున్నాయి. ప్లాస్టిక్స్‌లలో ఉన్న ఈ వైవిధ్యానికి వాటి యూనిట్ల అమరికకు ఏమైనా సంబంధం ఉందా?



Alexander Parkes

అలెగ్జాండర్ పార్క్స్ 'పార్కెసిన్' (Parkesine) అనే మొదటి ప్లాస్టిక్‌ను సృష్టించాడు. ప్లాస్టిక్ యొక్క ఆవిష్కరణతో మన నిత్య జీవితంలో గణనీయమైన మార్పును తెచ్చిన ఘనత ఆధునిక విజ్ఞాన శాస్త్రానికే చెందుతుంది. ఈ కృత్రిమ పదార్థాన్ని మొదటి సారిగా 1862లో లండన్‌లో అలెగ్జాండర్ పార్క్స్ ఉత్పత్తి చేసాడు. దీనిని తయారు చేసేందుకు పార్క్స్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో నానబెట్టిన దూదిని నత్రికామ్లంతో (Nitrated) వేడి చేసాడు. ఆ దూదికి మృదుత్వాన్ని, స్థితిస్థాపకతను కలిగించడానికి నూనెను, కర్పూరాన్ని ఉపయోగించాడు. చివరి ఉత్పత్తిగా ఏనుగు దంతాల రంగుగల (Ivory coloured) పదార్థం ఏర్పడింది. ఈ పదార్థాన్ని వేడిచేస్తే దాని ఆకారం మారుతుంది. ఈ పదార్థానికి 'పార్కెసిన్' (Parkesine) అని పేరు పెట్టాడు. ఆధునిక వస్తు ప్రపంచంలో నేడు ప్లాస్టిక్ ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తున్నప్పటికీ ఆ రోజుల్లో మాత్రం ప్లాస్టిక్ ఆదరణకు నోచుకోలేదు. ఆధునిక వస్తువులన్నింటికి ప్రస్తుతం ప్లాస్టిక్కే మూలాధారంగా ఉంది.

SCERT, TELANGANA

Activity-8

Types of Plastics

Let's take two bottles made up of plastic. One is PP bottle and another ordinary PET. Pour some hot water in both. What changes do you notice ? Have you experienced such instances in your daily life (Figure 12). See the code of the bottle that gets deformed.

Plastics which get deformed easily on heating and can be bent are known as ***thermoplastics.*** Some of the thermoplastics are polythene and PVC. These are used in manufacturing toys, combs and various types of containers. There are some plastics which moulded once can't be softened by heating. They are called ***thermosetting plastics***. Bakelite and melamine are examples for this type. Now can you tell whether PP is thermosetting plastic or thermoplastic?

Fig-12 deformed bottle

Thus we can conclude that different types of plastics have different properties. Plastics are easily mouldable, can be converted into any shape, can be recycled, reused, coloured, melted and rolled into sheets and wires. Do all kinds of plastics show the above properties? Let us see.

Lab Activity

Aim: Identifying thermoplastic and thermosetting plastics by flame test.

Materials required: Pair of Tongs, spirit lamp, samples of plastics (Collect small pieces of plastics from the objects like comb, tooth brush handle, plastic bucket, handle of utensil, electric switch, piece of melamine of meals plate and coffee mug)

Fig-13: Conducting flame test

Procedure:

Take a spirit lamp and light it.

Clamp one piece of plastic sample (say piece of tooth brush with tongs)

Place the sample on spirit lamp flame. See fig. 13. Observe the changes during the burning of sample.

Note your observations like, whether sample is being softened or burnt with smell or become hard etc.

Repeat the procedure with other samples.

Record your observations sample wise in the following table - 3.

Note: While doing this activity, if needed, cover your nose and mouth with a mask to avoid breathing of fumes. And also keep yourself away from spirit lamp flame when you put sample on the flame by stretching your hand.

SCERT, TELANGANA

ప్లాస్టిక్‌తో తయారైన ఒక పాలిప్రొపిలిన్ బాటిల్, మరొక సాధారణమైన బాటిల్ (PET)ను తీసుకొని రెండింటిలో వేడి నీటిని పోయండి. ఏమి మార్పులను గమనించారు? అలాంటి సంఘటనలు నీకు ఎప్పుడైనా ఎదురయ్యాయా? పటం12 చూడండి. రూపం మారిన సీసా యొక్క చిహ్నం (Code) ను చూడండి.

వేడిచేసినప్పుడు ముడుచుకు పోయే, వంచడానికి వీలయ్యే ప్లాస్టిక్‌లను థర్మోప్లాస్టిక్‌లు (Thermo Plastics) అని పిలుస్తాం. పాలిథీన్, PVC లు థర్మోప్లాస్టిక్‌లే. వీటిని బొమ్మలు, దువ్వెనలు, రకరకాల పాత్రల తయారీలో వాడుతారు. మరికొన్ని ప్లాస్టిక్‌లను ఒకసారి మలచిన తర్వాత వేడిచేయడం ద్వారా మృదువుగా మార్చలేనటువంటి ప్లాస్టిక్‌లను (Thermo Setting Plastics) అని అంటాం. బేకలైట్ (Bakelite) మరియు మెలమైన్ (melamine)లు ఈ రకపు ప్లాస్టిక్‌లే. ఇప్పుడు PP ప్లాస్టిక్ ఏ రకమైనదో నీవు చెప్పగలవా?

కావున విభిన్న రకాల ప్లాస్టిక్‌లు విభిన్న ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయని మనం చెప్పవచ్చు. ప్లాస్టిక్‌ను సులువుగా కరిగించి కావలసిన ఆకారంలోకి మార్చవచ్చు, రీసైక్లింగ్ చేసి మరలా వాడవచ్చు, రంగులను కల్పవచ్చు. దీన్ని కరిగించి రేకులు మరియు తీగలుగా చుట్టవచ్చు. అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లు ఈ ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయా? వాటి గురించి తెలుసుకుందాం.

జ్వాలపరీక్షను (Flame test) ఉపయోగించి థర్మోప్లాస్టిక్‌లు మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను గుర్తించుట.

పట్టుకారు, సారాయిదీపం, ప్లాస్టిక్ నమూనాలు (దువ్వెన, పళ్ళు తోముకునే బ్రష్, బకెట్, ఇంట్లో వాడే వంటపాత్రల ప్లాస్టిక్ పిడి, విద్యుత్ స్విచ్, మెలమైన్‌తో తయారైన పళ్ళెం, కాఫీ త్రాగడానికి వాడే ప్లాస్టిక్ కప్పు మొదలైన వాటి చిన్న ముక్కలను సేకరించండి).

(Flame Test)

సారాయి దీపాన్ని తీసుకొని దానిని వెలిగించండి.

పట్టుకారు సహాయంతో ప్లాస్టిక్ నమూనాను (ఉదాహరణకు పళ్ళుతోముకునే బ్రష్ ముక్క) పట్టుకోండి.

సారాయి దీపపు మంటపై ఈ నమూనాను పెట్టండి. పటం 13ను చూడండి. మండుతున్నప్పుడు జరుగుతున్న మార్పులు గమనించండి. ఈ నమూనా మెత్తగా అయిందా? కాలిన వాసన వచ్చిందా? తర్వాత మరలా గట్టి పడిందా? వంటి పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

మిగిలిన నమూనాలతో ఇదేవిధంగా మరలా చేయండి.

నమూనాల వారీగా పట్టిక:3లో చూపిన విధంగా మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

ఈ కృత్యం చేస్తున్నప్పుడు వచ్చే పొగను పీల్చకుండా ఉండడానికి అవసరమైతే ముక్కు, నోరు కప్పబడే విధంగా మాస్క్‌ను ధరించండి. అలాగే సారాయి దీపానికి దూరంగా ఉండి మీ చేతులను చాచి నమూనాను జ్వాలపై ఉంచండి.

SCERT TELANGANA

Table-3

Sl.no.	Name of the plastic sample	Softened/burnt with burning smell and become hard	Thermoplastic/ Thermosetting plastic
1.	Tooth brush handle		
2.	Comb		
3.	Piece of bucket		
4.	Handle of utensil		
5.	Electric Switch		
6.	Meals plate		
7.	Coffee mug		

In the above activity, we have taken the known samples and tested. If unknown samples are given, how do you decide whether it is thermoplastic or thermosetting plastic?

If you burn a piece of wood, paper, cloth, steel rod, do you notice similar observations like plastic material? How are they different from plastics?

Based on the observations can you write a note on the properties of thermoplastics and thermosetting plastics?

Thermoplastic

This is a plastic which will soften when heated and harden when cooled. A thermoplastic is a polymer that turns into a liquid when heated and freezes to a glassy state when cooled sufficiently.

Do you know?

Hermann Staudinger (1881-1965) :

Hermann Staudinger, a German Chemist , in 1920 made an important step forward in the processing of synthetic materials when he developed thermoplastics which are stable in themselves. Hermann Staudinger won Nobel Prize in 1953 for demonstrating that **Polymers are long–chain molecules**.

Thermosetting Plastic

Thermosetting plastics are simply plastics, when moulded into a shape and allowed to cool down, will remain in moulded form and will not change their shape. When heated again they will char or burn.

Thermosetting plastics are synthetic materials which gain strength during moulding by heating, but cannot be re moulded or reheated after their initial heat, moulding. Thermosetting plastics are not re-mouldable. Strong cross links are formed during the initial moulding process that gives the material a stable structure. They are more likely to be used in situations where thermal stability is required. Where do we use this type of plastics?

Observe the kitchenware in your house or visit any home appliances shop. What do you notice? Is all kitchenware totally made up of metal? With what materials are the handles of utensils made? Utensils are made of metals like aluminum, copper or steel. Then what is the additional material?

SCERT, TELANGANA

1.	పళ్ళుతోముకునే బ్రష్		
2.	దువ్వెన		
3.	బకెట్ చిన్నముక్క		
4.	వంట పాత్ర పిడి		
5.	విద్యుత్‌స్విచ్		
6.	పళ్ళెం		
7.	కాఫీ కప్పు		

పై కృత్యంలో మనకు తెలిసిన నమూనాలు తీసుకొని పరీక్షించాం. మనకు తెలియని నమూనా గానీ ఇస్తే అది థర్మోప్లాస్టిక్ లేదా థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్ అని ఎలా చెప్పగలం?

చెక్కముక్కను, కాగితాన్ని, బట్టను, ఇనుపకడ్డీని మండిస్తే కలిగే మార్పులను, ప్లాస్టిక్‌ను మండించినపుడు వచ్చే మార్పులను గమనించావా? ఇవి ప్లాస్టిక్స్ కన్నా ఎలా భిన్నమైనవి?

పై పరిశీలనల ఆధారంగా థర్మోప్లాస్టిక్‌లు, థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌ల ధర్మాలపై ఒక వ్యాఖ్యానం (Note) తయారుచేయగలరా?

Thermo Plastic

థర్మోప్లాస్టిక్ వేడిచేసినపుడు మృదువుగాను, చల్లబరచినపుడు కఠినంగాను మారే ధర్మంగల పదార్థం. దీనిని వేడిచేసినపుడు ద్రవ స్థితిలోకి, తగినంత చల్లబరిస్తే గాజు స్థితి (Glassy State) లోకి ఘనీభవిస్తుంది. ఇది ఒక పాలిమర్.

ఇతడు జర్మనీకి చెందిన రసాయన వేత్త. 1920లో ఇతడు స్థిరమైన థర్మోప్లాస్టిక్‌లను అభివృద్ధి చేయడం ద్వారా కృత్రిమ పదార్థాల ప్రక్రియల్లో ఒక గొప్పమార్పును తెచ్చాడు.

గా ఉంటాయని ప్రదర్శించినందుకు గాను ఇతడు 1953లో నోబెల్ బహుమతిని పొందాడు.

(Thermo Setting Plastic)

థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను ఒకసారి ఒక రూపంలోకి మలచి, చల్లబరచిన తర్వాత దాని రూపాన్ని మరలా వేడిచేసినా సరే మార్చలేము. తిరిగి వేడిచేసినపుడు అది నల్ల బొగ్గుగా మారుతుంది లేదా మండుతుంది.

కృత్రిమ పదార్థాలైన ఈ థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను వేడిచేసి కావలసిన ఆకారంలోనికి మార్చే (Moulding) ప్రక్రియకు గురిచేస్తున్నప్పుడు, శక్తిని పొంది గట్టిపడుతాయి. కాని ఒకసారి వేడి చేసిన పిదప ఒక రూపంలోకి వచ్చిన వీటిని తిరిగి వేరొక రూపంలోకి మార్చలేం లేదా తిరిగి వేడిచేయలేం. ఇవి మరల వేరొకరూపంలోకి మార్చలేని పదార్థాలు. మొదటి మలిచే ప్రక్రియలో బలమైన "అడ్డంగా అమర్చిన గొలుసులు" (cross links) ఏర్పడతాయి. ఈ అమరికలే థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లకు స్థిరమైన నిర్మాణాన్ని ఇస్తాయి. ముఖ్యంగా వీటిని ఉష్ణస్థిరత్వం (Thermal Stability) అవసరమైన పరిస్థితుల్లో ఉపయోగిస్తారు. వీటిని మన నిత్యజీవితాల్లో ఎక్కడ ఉపయోగిస్తామో చెప్పగలరా?

మీ ఇండ్లలో లేదా దుకాణంలో, వంటసామాగ్రిని పరిశీలించండి. ఏమి గమనించావు? వంటసామాగ్రి అంతా లోహంతోనే తయారైందా? ఆ సామాగ్రికి పిడులు ఏ పదార్థాలతో తయారైనాయి? వంట సామాగ్రి అల్యూమినియం, కాపర్ లేదా స్టీల్ వంటి లోహాలతో తయారు అవుతుంది. ఇంకా అదనంగా వాడిన పదార్థాలు ఏమిటి? ఆ సామాగ్రి యొక్క పిడులు తక్కువ

SCERT TELANGANA

Bakelite is used for making handles of various utensils due to its poor conductivity of heat and electricity. It is also used for making electrical appliances including switch boards. Bakelite is used as an alternative for pearl and jade stones. You can see the Bakelite made articles in figure 14.

Fig-14: Articles made of Bakelite

The other thermosetting plastic, Melamine used for making kitchenware. Utensils and other items of kitchen are made by melamine. It is also used for making of floor and dress material for their nature of fire resistance. Computer and TV cabinets are made of melamine. *Now List out the melamine products in your house.* You can see few melamine articles in figure15.

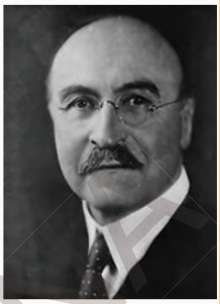
Fig-15: Articles of Melamine

Why do we prefer plastics?

Plastics are non- reactive: You might have experienced that iron gates and nails exposed to atmosphere, soon get rusted. But does this happen to plastic articles? Plastic material will not corrode easily. That's why they are used to store various kinds of materials including chemicals.

Do you know?

Father of Plastic Industry



A Belgian scientist named Dr. Leo Hendrik Bakeland was responsible for the invention of Bakelite. In 1907 he was working as chemist, by accident he discovered the compound of carbonic acid and formaldehyde. When he tried to reheat the solidified compound, he discovered. It would not melt-no matter how high the temperature was. Dr. Baekeland is considered as the father of the present plastics industry.

Hot Pin Test

To test if a piece is Bakelite, get a very very hot pin from an open flame source, then touch the pin to the item. If it is Bakelite it will not penetrate. It may give off the acid smell and it may leave a purple burn mark. If the pin penetrates or melts the plastic, then it is not genuine Bakelite.

Plastic is very light, strong, durable and can be moulded into different shapes and sizes. Plastics are generally cheaper than metals

Why do electrical wires have plastic covering? You might have seen pans, pressure cookers and screw driver handles. Why are they made of plastic? Plastics are poor conductors of heat and electricity.

Think and Discuss

Certain fry pans are said to be non-stick. What made them non-stick?

Firemen wear dress which does not catch fire. What type of fabric is it made of ?

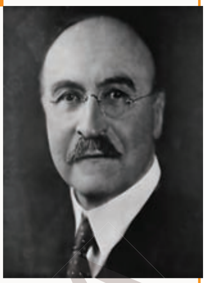
SCERT TELANGANA

ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత్వం ఉన్న బేకలైట్ (Bakelite) వంటి పదార్థాలతో తయారుచేస్తారు. బేకలైట్‌ను స్విచ్‌బోర్డులతో పాటు ఇతరవిద్యుత్ ఉపకరణాల తయారీలోనూ, ముత్యాలు మరియు విలువైన రాళ్ళకు ప్రత్యామ్నాయాలుగా అలంకరణ వస్తువుల తయారీలోనూ, ఉపయోగిస్తారు. పటం-14లో బేకలైట్‌తో తయారైన వస్తువులను చూడవచ్చు.

మెలమిన్ (Melamine) అనే మరొక థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌ను వంటసామగ్రి, పాత్రలు, ఇతర గృహోపకరణాల తయారీకి వాడతారు. ఇది మంటను నిరోధించే శక్తిని కలిగి ఉండుటచేత దీనిని నేలపై పరిచే వస్తువులు (Floor Material) తయారీకి వాడుతారు. దుస్తులు తయారు చేయడానికి వాడతారు. కంప్యూటర్, టి.వి. పరికరాల పై భాగం (**Cabinet**) తయారీలో కూడా మెలమిన్‌ను వాడతారు. మీ ఇంటిలో మెలమిన్‌తో తయారైన వస్తువులను జాబితా రాయండి. మెలమిన్‌తో తయారైన వస్తువులను పటం-15లో చూడవచ్చు.

(Non-reactive):
ఇనుప గేట్లు, మేకులు వాతావరణంలో అలా ఉంచితే త్రుప్పుపడుతుండటం మనం చూస్తుంటాం. కానీ ఇలా ప్లాస్టిక్ వస్తువులకు జరుగుతుందా? ప్లాస్టిక్ పదార్థాలు సులభంగా క్షయమవడం (Corrode) జరగదు. ఈ కారణంగానే రసాయనాలతో పాటు రకరకాల పదార్థాలను భద్రపరచుకోవడానికి వాడే పరికరాలలో ప్లాస్టిక్‌లను ఉపయోగిస్తారు.

?



(Father of Plastic Industry)
డాక్టర్ లియో హెండ్రిక్ బేక్‌లాండ్ (Dr. Leo Hendrik Baekeland) అనే బెల్జియం శాస్త్రవేత్త బేకలైట్‌ను కనుగొన్నాడు. అతడు 1907లో రసాయన వేత్తగా పని చేస్తున్నప్పుడు యాదృచ్ఛికంగా కార్బోనిక్ ఆమ్లం ఫార్మాల్డిహైడ్‌ల సమ్మేళన పదార్థాన్ని కనుగొన్నాడు. ఈ పదార్థం ఒకసారి గట్టిపడిన పిదప ఎంత ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో వేడి చేసినప్పటికి కరగడం లేదని కనుగొన్నాడు. Dr. బేక్‌లాండ్‌ను ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమ పితామహునిగా పిలుస్తారు.

: ఇచ్చిన ప్లాస్టిక్ పదార్థం బేకలైట్ అవునో కాదో తెలుసు కోవడానికి బాగా వేడి చేసిన ఒక గుండుసూదిని ఆ పదార్థానికి గుచ్చండి. ఒకవేళ అది బేకలైట్‌తో చేసిన వస్తువు అయితే గుండుసూది దానికి గుచ్చుకోదు. ఆమ్లపు వాసన రావడం, పర్పుల్ రంగు కాలిన మచ్చలు ఏర్పడడం జరుగుతుంది. ఒకవేళ సూది లోపలికి చొచ్చుకు పోయినా లేదా పదార్థం కరిగినా ఆ వస్తువు నిజమైన బేకలైట్‌తో తయారు కాలేదని అర్థం.

ప్లాస్టిక్ చాలా తేలికైనది, దృఢమైనది, మన్నికైనది మరియు విభిన్న పరిమాణాలలోకి, విభిన్న రూపాలలోకి మలచగలిగేదిగా ఉంటుంది. ఇవి సాధారణంగా లోహాల కంటే తక్కువ ధరకు లభిస్తాయి.

మీ ఇండ్లలో వాడే విద్యుత్ తీగలకు ప్లాస్టిక్ తొడుగు ఎందుకు ఉంటుంది? పెనాలు (pans), పళ్ళాలు, ప్రెషర్ కుక్కర్, స్క్రూడ్రైవర్ల పిడులు ఎందుకు ప్లాస్టిక్‌తో తయారుచేస్తారు? ప్లాస్టిక్‌లు చాలా తక్కువ ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

కొన్ని వేపుడు పెనాలకు (Fry Pans) ఆహార పదార్థాలు అంటుకోవు (Non stick). ఎందుకు?
అగ్నిమాపకదళ సిబ్బంది (Firemen) ధరించే దుస్తులు మంటలకు అంటుకోవు. ఎందుకు?

SCERT TELANGANA

Plastics and environment

You must have seen garbage (waste) dumps. Some articles there seem to remain for a long time while some other disappear. You may notice that most of the material that does not disappear are the polythene bags. Polythene is a plastic. It is mainly used for making carry bags.

The polythene bags thrown around are responsible for clogging drains. Animals in urban areas, particularly cows, eat polythene bags containing food material. Can you imagine the consequences? See the Fig-16 and read the comments of Supreme Court of India about the effect of plastic on environment.

Fig-16: Plastic bags found in the stomach of a cow after a postmortem

With the direction of the Supreme Court of India, very thin polythene bags have been banned to stop indiscriminate usage of polythene bags. What is the difference between the banned polythene bags and the bags using presently in place of previous ones? What do you notice on that bags? Some efforts are taking place to reduce negative consequences of plastics on the environment.

If we burn plastic, it creates a lot of air pollution.

"Plastic bags are more danger than atom bomb for future generations": Supreme Court of India.

"Excessive use of plastic bags and their unregulated disposal has been choking lakes, ponds and urban sewerage systems, the Supreme Court said while warning that it posed a threat more serious than the atom bomb for the next generation .Andhra Pradesh-based NGOs drawing the court's attention to 30-60 kg of plastic bags recovered from the stomachs of cows because of irresponsible disposal of plastic bags and defunct municipal waste collection system. But the bench wanted to address the larger questions arising from indiscriminate use of plastic bags, which not only posed a grave threat to nature and environment but also to the human race itself. "All of us are watching how our lakes, ponds and urban sewerage systems are getting choked by plastic bags. Unless we examine a total ban on plastic bags or put in place a system for manufacturers mandating them to collect back all plastic bags, the next generation will be threatened with something more serious than the atom bomb", Justices Singhvi and Mukhopadhaya said. Large quantities of water packed in plastic pouches, which were thrown around in undisciplined and uncivil manner across the country every day. "A rough estimate shows more than 100 million water pouches are thrown all over the cities and towns in a day" the bench said.

SCERT, TELANGANA

మీరు చెత్త దిబ్బలు (Garbage dumps) చూసే ఉంటారు. ఆ ప్రదేశంలో కొన్ని వస్తువులు భూమిలో కలిసిపోతే, మరికొన్ని ఎంత కాలమైనా సరే భూమిలో కలవకుండా అలాగే ఉంటున్నాయి. ఇలా ఎక్కువ కాలం భూమిలో కలవకుండా ఉండే పదార్థాలలో ఎక్కువగా పాలిథీన్ సంచులే ఉంటాయి. పాలిథీన్ ఒక ప్లాస్టిక్ పదార్థం. పాలిథీన్‌ను ఉపయోగించి సాధారణంగా సరుకులను తరలించడానికి వాడే సంచులు (Carrybags) తయారుచేస్తారు.

మనం వాడి విసిరేసిన పాలిథీన్ సంచులు డ్రైనేజీ వ్యవస్థకు అడ్డుపడుతున్నాయి. పట్టణాలలో జంతువులు ముఖ్యంగా ఆవులు, ఈ పాలిథీన్ సంచుల్లోని ఆహార పదార్థాలను తినడానికి ప్రయత్నించేటప్పుడు ఈ పాలిథీన్ సంచులు కూడా వాటి పొట్టలోకి చేరుతున్నాయి. దీని అనర్థాలను ఊహించగలరా? పటం-16ను చూడండి. వాతావరణంపై ప్లాస్టిక్ యొక్క ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో భారత సుప్రీంకోర్టు చేసిన వ్యాఖ్యను చదవండి.

చాలా తక్కువ మందం ఉన్న పాలిథీన్ సంచులను విచక్షణారహితంగా వాడడాన్ని ఆపడానికి సుప్రీంకోర్టు నిర్దేశంతో వాటిని నిషేధించడం జరిగింది. నిషేధించిన పాలీథిన్ సంచులకు ప్రస్తుతం వాటి స్థానంలో వాడుతున్న సంచులకు గల భేదం మేమిటి? ఆ సంచులపై ఏమైనా రాసి ఉండటాన్ని మీరు గమనించారా? ప్లాస్టిక్‌ల వినియోగం వలన వాతావరణానికి వచ్చే అనర్థాలను తగ్గించడానికి కొన్ని ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి.

ప్లాస్టిక్‌లను మండిస్తే, అవి చాలా ఎక్కువగా వాయుకాలుష్యాన్ని కలిగిస్తాయి.

(Supreme court of India)

ప్లాస్టిక్ సంచులను అధికంగా వినియోగించడం పారవేయడం వలన సరస్సులు, చెరువులు, పట్టణ మురికి నీటి వ్యవస్థలకు అడ్డంకులు ఏర్పడుతున్నాయి. ఇది భవిష్యత్ తరాలకు అణుబాంబుకన్న ఎక్కువ భయాందోళనలు కలిగిస్తుందని సుప్రీంకోర్టు హెచ్చరించింది. విచక్షణరహితమైన ప్లాస్టిక్ వినియోగం పై ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని ప్రభుత్వేతర సంస్థలు (NGOs) న్యాయస్థానాన్ని ఆశ్రయించాయి. పౌరులు బాధ్యతారాహిత్యంగా ప్లాస్టిక్ సంచులను వినియోగించడం, లోప భూయిష్టమైన పురపాలక వ్యర్థ సేకరణ వ్యవస్థ కారణంగా రోజురోజుకు చెత్త పేరుకుపోయి అవి ఆవులకు ఆహారంగా మారి పోతున్నాయి. ఒక సందర్భంలో ఈ సంస్థలు చనిపోయిన ఆవులను శవ పరీక్ష చేయించి వాటి పొట్ట నుండి 30-60 కిలోల ప్లాస్టిక్ సంచులను వెలికి తీసారు. న్యాయస్థానపు ధర్మాసనం ఇలాంటి బాధ్యతారహిత, విచక్షణారహిత కృత్యాలపై ఎన్నో ప్రశ్నలను సంధించింది. ఇలాంటి కృత్యాలు పర్యావరణం, ప్రకృతిపై విపరీత చర్యలు చూపుతుందని అంతేకాక మానవ జాతి మనుగడనే ప్రశ్నిస్తాయని అభిప్రాయ పడింది. మన కళ్ళెదుటే చెరువులు, సరస్సులు, పట్టణ భూగర్భ మురుగు నీటి వ్యవస్థ దెబ్బతినడం చూస్తూనే ఉన్నాం. మనం ప్లాస్టిక్ సంచులపై నిషేధం విధించకపోతే, తయారు చేసే వారే తిరిగి వాటిని సేకరించే విధంగా చర్యలు తీసుకోకపోతే భావి తరాలు అణుబాంబులకన్నా అధిక ప్రమాదాన్ని చవిచూడాల్సి వస్తుందని న్యాయమూర్తులు సింఘ్వీ మరియు ముఖోపాధ్యాయ అన్నారు. క్రమశిక్షణా రాహిత్యంతో సభ్యసమాజం తల దించుకునేలా ఎక్కడపడితే అక్కడ ప్లాస్టిక్ సంచులను విసిరి వేయడం వలన ఈ ప్రమాదం రోజురోజుకీ పెరుగుతూ వస్తుంది. భారతదేశంలోని నగరాలు, పట్టణాలలో ప్రతిరోజు దాదాపుగా 100 మిలియన్లకు పైబడి నీటి ప్యాకెట్‌లు వాడుతుంటారని ధర్మాసనం తెలియజేసింది.

SCERT TELANGANA

Activity-9

Biodegradable, Non-bio degradable

Let's take peels of fruits and vegetables, left over food stuff, waste paper, cotton cloth and plastic bag. Keep this material in a pit. Open the pit after some days and list the material which remain a long time and those that disappear quickly in the table-4.

Table-4

Type of waste	Approximate time to degrade	Change
Peels of fruits and vegetables		
Left over food stuff		
Waste paper		
Cotton cloth		
Plastic bag		

You observe that certain materials can break down into smaller fragments in the presence of water, sunlight and oxygen. These fragments get further broken down by bacteria. This is called decomposition. A material which is easily decomposed by natural process is called bio-degradable, and one which is not decomposed by natural processes, is called **non-bio degradable.**

The time taken for decomposition depends upon whether a material is bio-degradable or not.

Explore various sources of material including plastic to know the time required for them to decompose.

Plastics take several years to decompose as compared to other materials like peels of fruits, vegetables and waste food stuff which decompose within a short period. Slow decomposition causes environmental pollution. The burning process of synthetic material is also very slow and can't be burnt completely. The process of burning, releases a lot of poisonous fumes into air causing air pollution. So it is better to avoid or minimize the use of plastics.

Make a list of some occasions where you can avoid the plastics and use alternatives.

Reduce, Recycle, Reuse and Recover – 4R principle

Can we avoid using plastics altogether? The entire civilization is enveloped with them. Every walk of life is linked with plastics. Now you can understand that you cannot avoid use of plastics completely but we can reduce, recycle, and reuse plastics and avoid indiscriminate use of plastics. We can also adopt recovery mechanisms to convert waste into a usable resource. Let us discus the **4R** principle for creating an eco friendly environment.

Reduce

What do you observe when you attend a marriage or function? What plates they use to serve food? What type of glasses for the drinking water is supplied? What containers do they use to serve sweets and ice cream? What are the spoons made up

SCERT, TELANGANA

(Bio-degradable)

(Non-bio degradable)

కూరగాయల-పండ్ల తొక్కలు, తినగా మిగిలిన పదార్థాలు, వృథా అయిన కాగితాలు, నూలుదుస్తులు మరియు ప్లాస్టిక్ సంచులను తీసుకోండి. ఈ పదార్థాలన్నీ ఒక గుంతలో వేసి మట్టి కప్పండి. కొన్ని రోజుల తర్వాత గుంతను తవ్వి ఏ పదార్థాలు భూమిలో కలిసిపోయాయో, ఏవి మిగిలిపోయాయో పరిశీలించండి.

వివరాలను పట్టిక-4లో రాయండి.

పట్టిక-4

కూరగాయలు, పండ్లతొక్కలు		
తినగామిగిలిన పదార్థాలు		
చిత్తు కాగితం		
నూలుబట్ట		
ప్లాస్టిక్ సంచి		

కొన్ని పదార్థాలను గుంతలో కాకుండా బయట నీరు, సూర్యకాంతి, ఆక్సిజన్ సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు సూక్ష్మ భాగాలు (Fragments) గా విడగొట్టబడటం మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ సూక్ష్మభాగాలు బ్యాక్టీరియాచేత మరల విభజించబడతాయి. ఈ ప్రక్రియనే వియోగం చెందడం (Decomposition) అంటాం. సహజ ప్రక్రియ ద్వారా పదార్థం సులువుగా వియోగం చెందితే ఆ పదార్థాన్ని జీవ విచ్ఛిన్నం చెందే పదార్థం (Bio-degradable) అని, సహజ ప్రక్రియ ద్వారా వియోగం చెందకపోతే దానిని జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని పదార్థం (Non-bio degradable) అని అంటాం.

వియోగంచెందడానికి కావలసిన సమయాన్ని బట్టి ఆ పదార్థం జీవవిచ్ఛిన్నం చెందగలిగినదా, చెందలేనిదా అని నిర్ణయించవచ్చు.

ప్లాస్టిక్‌లతో సహా వివిధ పదార్థాలు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందడానికి పట్టే కాలాన్ని కనుగొనడానికి ఆ పదార్థాలు వేటి నుండి తయారయ్యాయో తెలుసుకోండి.

పండ్లు, కూరగాయల తొక్కలు, తినగామిగిలిన పదార్థాలు మొదలైన వాటితో పోల్చితే ప్లాస్టిక్ వియోగం చెందడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది. ఈ విధంగా నెమ్మదిగా వియోగం చెందే పదార్థాలు వాతావరణ కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. ప్లాస్టిక్‌ల వంటి కృత్రిమ పదార్థాలను మండించే ప్రక్రియ నెమ్మదిగా జరగడమే కాక పూర్తిగా కూడా జరగదు. వీటిని మండించడం వలన వచ్చే విషపూరిత వాయువులు కూడా వాయు కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. కావున ప్లాస్టిక్ వినియోగాన్ని పూర్తిగా విస్మరించండి లేదా తగ్గించండి.

ప్లాస్టిక్‌లకు బదులుగా వాటి ప్రత్యామ్నాయాలను వాడే కొన్ని సందర్భాలను తెలిపే జాబితాను తయారుచేయండి.

(Reduce) (Recycle), (Reuse) (Recover) 4R

మనం ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని ఆపివేయగలమా?

మన నాగరికత మొత్తం ప్లాస్టిక్ వస్తువులతో ఎలా ముడిపడి ఉన్నదో మీకు తెలుసు. ఉన్నట్లుండి ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని పూర్తిగా ఆపివేయడం ఇప్పుడు మనకు సాధ్యం కాదు కదా! కానీ ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించడం, ప్లాస్టిక్ వస్తువులను రీసైకిల్ చేయడం, వాడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులనే తిరిగి వాడడం, ప్లాస్టిక్ వస్తువులను వివిధ రూపాలలోకి మార్చడం వంటి చర్యల ద్వారా విచక్షణారహితమైన ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని అరికట్టవచ్చు. పర్యావరణాన్ని పరిరక్షించడానికి ఈ 4'R'ల సూత్రం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

(Reduce)

మీరు ఎప్పుడైనా పెళ్ళికి వెళ్లినప్పుడు, భోజన కార్యక్రమాల వద్ద వాడే వస్తువులను గమనించారా? తినడానికి వాడే పళ్ళాలు, నీరు తాగే గ్లాసులు, స్పూన్స్, ఐస్‌క్రీం తినడానికి వాడే గిన్నెలు, చెంచాలు దేనితో

SCERT, TELANGANA

of? Everything is made of plastic. Imagine how much plastic garbage will be accumulated in this single function. Is there a way to stop this 'Use and throw' culture? Discuss and write the ways and means where we can reduce the usage of plastic, to avoid its negative consequences on environment.

Land filling of plastics and burning of plastics in incinerators is the other way of disposal of plastics. They too have negative consequences. Therefore, we should reduce it's usage whenever it is possible.

Reuse

Have you observed that when we go to market to buy something we go without any bag? With the result that we come back with lot of plastic bags. Every time we go to market, we accumulate lot of plastic bags. Some of these can be used again and again. Are we doing so? Articles made of plastics may be used again and again for its optimum utilization. This should be every body's concern for an eco friendly environment. If anything you feel now out of fashion and you want to buy a new one, give it to others instead of putting it idle at home or throwing it out.

Can you give certain instances where we reuse plastics?

Recycle

You might have noticed your mother selling old plastic articles which are broken and not useful, to the local vendor. What will they do with that? They collect all plastics from the households and send it for recycling. From this recycled plastic new products are prepared, after giving it a proper treatment.

Are all types of plastics recyclable?

There are 60,000 types of plastics available in the world as on today (the synthetic fibers that we discussed are also plastics). There are only 6 from these 60,000 that we use regularly. We have seen that each of these six plastics is given a code. These codes help us in recycling.

PET (code 1) and HDPE (code -2) are commonly recycled. But LDPE (code – 4 used for carrier bags) is not recycled commonly. Similarly PVC (code-3) which is used for pipes are currently not recycled. The PS (code -6), used for making coffee cups, egg boxes, packing peanuts and 'take out' food packing can be recycled. Recycling can be used to obtain materials from which the original products were made.

Recycling code

In activity-7 we raised certain questions regarding recycling symbol code and its use. Now let us discuss them in this section.

The Society of the Plastics Industries, Inc. (SPI) introduced its voluntary resin identification coding system in 1988 to assist recycling programs.

The SPI coding system offered a way to identify and sort the resin content of containers commonly found in the household waste stream. Plastic household containers are marked with a number that indicates the type of resin, or plastic as shown in fig-9.

SCERT, TELANGANA

తయారైనవి? అన్నీ ప్లాస్టిక్ వస్తువులే కదా! మరి ఒక పెళ్లి పూర్తయ్యేసరికి ఎన్ని "ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు" పోగవుతాయి? ఇలా వస్తువులను వాడిపడవేసే సంస్కృతిని (Use and throw culture) అరికట్టడానికి ఏదైనా మార్గం ఉందా? ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించి పర్యావరణాన్ని కాపాడడానికి మనం ఏం చేయాలో ఆలోచించండి. మీ స్నేహితులతో చర్చించి నివారణోపాయాలను రాయండి.

వాడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులను భూమిలో పూడ్చివేయడం లేదా తగలబెట్టడం ద్వారా ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను తగ్గించవచ్చు. కానీ పై రెండు విధానాల వల్ల కూడా అనర్థాలున్నాయి. కావున వీలైన ప్రతి సందర్భంలోనూ ప్లాస్టిక్ వాడకాన్ని తగ్గించడమే సరైన మార్గం.

(Reuse)

మనం బయటకు వెళ్ళి ఏదైనా కొనుక్కొని రావాలనుకున్నప్పుడు సాధారణంగా ఎటువంటి సంచులూ తీసుకొనిపోము. దీనివలన ఆయా వస్తువులను అనేక ప్లాస్టిక్ సంచులలో నింపుకుని ఇంటికి తీసుకొస్తాం. అలా ప్రతిసారీ మన ఇంటిలో ప్లాస్టిక్ సంచుల సంఖ్య పెరిగిపోతుంది. వీటిలో కొన్నింటిని తిరిగి వాడవచ్చు. మీరిలా వాడుతున్నారా? ఎక్కువసార్లు వాడడానికి అవకాశమున్న ప్లాస్టిక్ వస్తువులను ప్రతి ఒక్కరూ మళ్ళీ మళ్ళీ వాడటం ద్వారా పర్యావరణాన్ని కాపాడినవారమవుతాం. ఇది అందరి బాధ్యత కావాలి. మీరు వాడడానికి ఇష్టపడని వస్తువులను ఇంట్లోనే వృథాగా ఉంచడం లేదా బయటపడవేయడం కాకుండా వాటిని వాడడానికి సుముఖంగా ఉన్న వారికి ఇవ్వండి.

ఏఏ సందర్భాలలో ప్లాస్టిక్ వస్తువులను మళ్ళీమళ్ళీ వాడవచ్చో ఉదాహరణలివ్వండి.

(Recycle)

విరిగిపోయి వాడలేని, పాతబడిన ప్లాస్టిక్ వస్తువులను, పాత సామాన్లు కొనేవారికి మీ ఇంట్లో వారు అమ్మడం చూసి ఉండవచ్చు. మరి అవి కొన్నవారు వాటిని ఏం చేస్తారు? ఇలా కొనుక్కొని వెళ్ళిన పాత ప్లాస్టిక్ వస్తువులను రీసైక్లింగ్‌కు పంపుతారు. ఆ ప్లాస్టిక్‌ను వివిధ పద్ధతుల్లో శుభ్రపరచి, రీసైకిల్ చేసి తిరిగి కొత్త వస్తువులను తయారు చేయవచ్చు.

అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లను రీసైకిల్ చేయగలమా?

ప్రస్తుతం ప్రపంచవ్యాప్తంగా 60,000 రకాల ప్లాస్టిక్‌లు ఉన్నాయి. (మనం ఈ పాఠ్యాంశంలో చదువుకొన్న కృత్రిమ దారాలు కూడా ప్లాస్టిక్‌లే). ఈ 60,000 రకాలలో ఆరింటిని మాత్రమే మనం ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తుంటాం. ఈ ఆరింటికి ప్రత్యేక సంఖ్యలు ఇవ్వడం జరిగింది. వాటిని రీసైకిల్ చేయడంలో ఈ 'చిహ్నం' ఉపయోగపడుతుంది.

సాధారణంగా PET (కోడ్–1) మరియు HDPE (కోడ్–2)లను రీసైకిల్ చేస్తారు. కానీ క్యారీబ్యాగ్‌ల తయారీకి వాడే LDPE (కోడ్–4)ను రీసైకిల్ చేయరు. కాఫీకప్పులు, గుడ్లను తేవడానికి వాడే ట్రేలు, ఇతర ప్యాకింగ్ బాక్స్‌లకు వాడే ప్లాస్టిక్ PS (కోడ్–6)ను రీసైకిల్ చేస్తారు. పైప్‌ల తయారీకి వాడే PVC (కోడ్–3)ని రీసైకిల్ చేసే ప్రక్రియ ప్రస్తుతానికి అందుబాటులో లేదు. రీసైకిలింగ్ చేయడం ద్వారా వస్తువుల తయారీకి వాడిన పదార్థాన్ని తిరిగి పొందవచ్చు.

కృత్యం 7లో మీరు చూసిన వివిధ ప్లాస్టిక్ వస్తువులపై ఉండే 'చిహ్నం' గురించి కొన్ని ప్రశ్నలు అడగడం జరిగింది. ఇప్పుడా విషయాలను పరిశీలిద్దాం.

1988వ సం॥లో ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమల సంఘం (Society of Plastics Industries) వివిధ వస్తువుల తయారీలో వాడిన ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించడం కోసం తద్వారా రీసైకిలింగ్ విధానం సులభతరం చేయడం కోసం సొంతంగా ఒక కోడింగ్ విధానాన్ని ప్రవేశపెట్టారు.

దీని (SPI) ప్రకారం ప్లాస్టిక్ వస్తువులకు పటం–9లో చూపినట్లు వివిధ కోడ్‌లు ఇవ్వడం ద్వారా మనం గృహవినియోగంలో వాడే వివిధ ప్లాస్టిక్ వస్తువుల తయారీలో ఉపయోగించే ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించి వర్గీకరించవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

To identify the plastic, look at the recycling icon, the chasing arrows. Inside the arrows, there will be a number that identifies the polymer. When the number is omitted as seen in the figure 17, the symbol is known as the **Universal Recycling Symbol,** indicating generic recyclable materials.

Fig-17: Universal recycling symbol

What is role of codes in recycling process?

Each plastic is manufactured with different processes. During recycling process, if same codes are not sorted out separately the whole lot meant for recycle will spoil the process. Therefore, it is essential to recycle the same codes in one lot. If you add a simple PET bottle in the lot of other plastics during recycling process, the entire lot will be spoiled. Think why ?

Uncoded plastics

Do all plastics have resin identification code on them? Plastic tarps, toys, computer key boards and many other products simply do not fit in the coding system adopted for recycling. Wide variety of plastic materials are made to suit the needs of consumer by using different varieties of plastic resins or mixtures of resins. Is it possible to code thousands of plastic varieties? Recycling of various types of plastics is not commercially viable because their production when compared to coded plastics is less. Code 1 and 2 plastics occupy major share in recycling plastics.

Recover

Supreme Court gave a judgment on ways and means of solid waste management and gave order to implement this in all the cities of India by 2003. In the solid waste garbage of municipalities, plastic occupies major share. The principle of recover plays major role in this solid waste management. The solid waste should be converted into resources such as electricity, heat, compost and fuel through thermal and biological means.

Is any such effort for solid waste management taking place in your village/ town.? How do you appreciate 4R principle?

Key words

Acrylic, synthetic fibre, Bakelite, biodegradable, blend, cellulose, melamine, natural fibres, non-biodegradable , nylon, petro chemicals, plastics, polymer, polyamide, polythene, polyester, rayon, recycling, spinneret, terricot, terylene, terriwool, thermoplastics, thermosetting plastics, universal recycling symbol.

SCERT, TELANGANA

ప్లాస్టిక్ వస్తువులు ఏరకం ప్లాస్టిక్‌తో తయారయ్యాయో తెలుసుకోడానికి ఆ వస్తువుపై పటం-17 లో చూపిన గుర్తును చూడాలి. ఇందులో ఒకదాని వెనుక ఒకటిగా ఉండే మూడు బాణం గుర్తులుంటాయి. వాటి మధ్యలో ఒక సంఖ్య ఉంటుంది. ఈ సంఖ్య అందులో వాడిన ప్లాస్టిక్ రకాన్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. పటం-17లో చూపినట్లు ఆ బాణం గుర్తుల మధ్య ఏ సంఖ్యా లేకపోతే దానిని గుర్తు (Universal Recyclable Symbol) అని అంటారు. ఇది చౌకగా స్థానికంగా (Generic Recyclable) రీసైక్లింగ్ చేయగల పదార్థాన్ని సూచిస్తుంది.

రకరకాల ప్లాస్టిక్‌లు రకరకాల పద్ధతిలో తయారవుతాయి. రీసైకిలింగ్ విధానంలో ఒకే రకపు ప్లాస్టిక్‌కు సంబంధించిన పదార్థాలను ఒక సమూహంగా వేరుపరచకపోతే తిరిగి ముడి ప్లాస్టిక్‌ను తయారుచేసే పద్ధతి మొత్తం పాడవుతుంది. అందుకని ఒకే చిహ్నం కల్గిన వస్తువులను ఒక సమూహంగా చేయాలి. ఒకవేళ ఒక PET సీసా వేరొకరకం ప్లాస్టిక్ కుప్పలో చేరితే ఆ ప్లాస్టిక్ మొత్తం పాడవుతుంది. ఎందుకో ఆలోచించండి.

అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్ వస్తువులపై చిహ్నాలున్నాయా? ప్లాస్టిక్ టార్పలిన్ పట్టాలు, ఆటవస్తువులు, కంప్యూటర్ కీబోర్డుల వంటి అనేక వస్తువులు ఈ రీసైకిలింగ్ చిహ్నానికి అనుగుణమైన పదార్థంతో తయారైనవి కావు. ఇలా వివిధ అవసరాలకు ఉపయోగించే కొన్ని వస్తువులు వివిధ రకాల ప్లాస్టిక్‌ల మిశ్రమంతో తయారవుతాయి. వీటిలో వాడిన అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లకు కోడింగ్ ఇవ్వగలమా? అంతేగాక అన్ని రకాల ప్లాస్టిక్‌లను రీసైకిల్ చేయడం పారిశ్రామికంగా లాభదాయకం కాదు. ఎందుకంటే వాటి రీసైకిలింగ్ ఖర్చు, చిహ్నం గల ప్లాస్టిక్‌ల తయారి ఖర్చుకంటే చాలా ఎక్కువ. సాధారణంగా చిహ్నం-1, చిహ్నం-2 ప్లాస్టిక్‌లను మాత్రమే రీసైకిల్ చేస్తారు.

(Recover)

2003వ సంవత్సరంలో సుప్రీంకోర్టు వారు భారతదేశంలోని అన్ని పట్టణాలలోనూ "ఘన వ్యర్థాల నిర్వహణ" (Solid waste management) విధానం లో పాటించవలసిన అంశాల గురించి ఉత్తర్వులు జారీ చేసింది. పట్టణాలలోని ఘనవ్యర్థాలలో ఎక్కువభాగం ప్లాస్టిక్ వస్తువులే ఉంటాయి. సేకరించిన వ్యర్థాల నిర్వహణలో తిరిగి పొందడం (Recover) అనే సూత్రం ప్రధానమైనది. దీని ప్రకారం సేకరించిన వ్యర్థాలను వివిధ పద్ధతుల ద్వారా విద్యుత్, ఉష్ణం, కంపోస్ట్, ఇంధనాలు వంటి వివిధ రూపాలలోకి మార్చి ఈ వ్యర్థాలను తిరిగి వనరులుగా ఉపయోగిస్తాం.

మీ గ్రామం లేదా పట్టణంలో ఈ విధంగా ఘన వ్యర్థాల నిర్వహణ జరుగుతుందా? ఈ 4'R' ల సూత్రాన్ని నీవెలా అభినందిస్తావు?

అక్రలిక్, కృత్రిమదారాలు, బేకలైట్, జీవవిచ్ఛిన్నం చెందేవి, మిశ్రణం (Blend), సెల్యులోజ్, మెలమిన్, సహజదారాలు, జీవ విచ్ఛిన్నం చెందనివి, నైలాన్, పెట్రో రసాయనాలు, ప్లాస్టిక్‌లు, పాలిమెర్, పాలిఎమైడ్, పాలిథీన్, పాలిస్టర్, రేయాన్, రీసైక్లింగ్, స్పిన్నరెట్ (spinneret), టెరికాట్, టెర్లిన్, టెరిఊల్, థర్మోప్లాస్టిక్‌లు, థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు, యూనివర్సల్ రీసైక్లింగ్ సింబల్.

SCERT TELANGANA

What we have learnt?

Synthetic fibres are made of very large units called polymers.

Rayon is an artificial silk made up of cellulose fibre.

Nylon is made artificially by using raw material like coal, water and air

Polyester is a synthetic fibre.

Acrylic is artificial wool made from coal, air, water, oil and limestone.

Petro chemicals are used to manufacture synthetic fibres.

Commonly used synthetic fibres are rayon, nylon, polyester and acrylic.

The different types of fibres differ from one another in their strength, water absorbing capacity, nature of burning, cost, and durability.

Synthetic fibres and plastics enveloped our life.

The waste created by plastics is not environment friendly.

Plastics take years to decompose.

Enjoy the good qualities of synthetic fibres and plastics and reduce the indiscriminate use of plastics to minimize environmental hazards.

Synthetic fibres find uses ranging from house hold articles to healthcare.

Synthetic fibres blend with natural and artificial fibres.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

G7BPLH

I. Reflections on concepts

1. Why do some fibres are called Synthetic? Explain. (AS_1)
2. What are thermosetting plastics? Give two examples. (AS_1)
3. Give reasons “for using plastic containers as storing devices.” (AS_1)

- కృత్రిమ దారాలు పాలిమర్లు అనబడే పెద్ద యూనిట్లతో నిర్మింపబడతాయి.
- సెల్యులోజ్‌తో తయారుచేయబడ్డ ఒక కృత్రిమ పట్టుదారం రేయాన్.
- నేలబొగ్గు, నీరు మరియు గాలి ముడిపదార్థాలుగా వాడి నైలాన్‌ను కృత్రిమంగా తయారుచేస్తారు.
- పాలిస్టర్ ఒక కృత్రిమ దారం.
- అక్రలిక్ అనేది నేలబొగ్గు, గాలి, నీరు, నూనె మరియు సున్నపురాయి నుండి తయారయ్యే కృత్రిమ ఉన్ని.
- కృత్రిమ దారాలను తయారుచేయడానికి పెట్రో రసాయనాలను వాడతారు.
- రేయాన్, నైలాన్, పాలిస్టర్, అక్రలిక్‌లు సాధారణంగా వాడే కొన్ని కృత్రిమదారాలు.
- వివిధ రకాల దారాలు వాటి బలం, నీటిని శోషించే గుణం, మండే స్వభావం, వెల, మన్నిక మొదలగు అంశాలలో ఒకదానికొకటి విభేదిస్తాయి.
- కృత్రిమదారాలు, ప్లాస్టిక్‌లు మన జీవితంతో ముడిపడి ఉన్నాయి.
- ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు పర్యావరణాన్ని నాశనం చేస్తున్నాయి.
- ప్లాస్టిక్‌లు వియోగం చెందడానికి కొన్ని సంవత్సరాలు పడుతుంది.
- కృత్రిమదారాలు, ప్లాస్టిక్‌ల మంచి లక్షణాలను ఉపయోగించుకొంటూ వాటి విచక్షణారహిత వినియోగాన్ని తగ్గించుకొని పర్యావరణ నష్టం జరగకుండా చూడాలి.
- కృత్రిమ దారాలను గృహసామాగ్రి నుండి ఆరోగ్య సంరక్షణ సామాగ్రి వరకు ఉపయోగిస్తున్నారు.
- కృత్రిమ దారాలను సహజ దారాలతోను మరియు కృత్రిమ దారాలతోను మిశ్రణం చేయవచ్చు

CE6BJL

SCERT, TELANGANA

I.

1. కొన్ని దారాలను కృత్రిమదారాలు అని ఎందుకంటారు? వివరించండి. (AS_1)
2. థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లు అనగానేమి? రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. (AS_1)
3. వివిధ పదార్థాలను నిలువచేయడానికి ప్లాస్టిక్ పాత్రలను వాడడానికి గల కారణాలు చెప్పండి. (AS_1)

II. Application of concepts

1. How do synthetic fibres have changed our daily life? (AS_7)
2. What would happen, if we make electric switches with thermo plastics. (AS_1)
3. What could be the consequences if plastics are not properly disposed? (AS_7)
4. Rani wants to buy clothes to her parents for winter wear. What types of clothes would you suggest? Specify reasons. (AS_7)

III. Higher Order Thinking Questions

1. What made the human beings to search for the alternative for natural fibres? (AS_2)
2. Imagine what would happen if we do not discover plastics? (AS_2)
3. "Indiscriminate usage of plastic is a serious threat to bio diversity." What are the efforts of Government and Non government organizations in this regard. (AS_7)

Multiple Choice Questions

1. Rayon is prepared by ( )

   a) Coal b) Oxygen c) Fibre d) Cellulose

2. Necessity of labels on clothes ( )

   a) Required by law b) To identify fabric content

   c) Both A and B d) not decomposeble

3. The material which is not decomposed by natural process is called ( )

   a) Non bio-degradable material b) Bio-degradable material

   c) Polyster d) Nylon

4. The symbol represents ( )

   a) PET b) HDPE c) LDPE d) Others

5. Which is a Natural fibre among the following? ( )

   a) Rayon b) Nylon c) Polyester d) Silk

SCERT, TELANGANA

II.

1. కృత్రిమదారాలు మన రోజువారీ జీవితాన్ని ఏ విధంగా మార్చివేసాయి? (AS_7)
2. ఎలక్ట్రిక్ స్విచ్‌లు థర్మోప్లాస్టిక్‌లతో తయారుచేస్తే ఏమి జరుగుతుంది? (AS_1)
3. వాడిన ప్లాస్టిక్‌ను తగిన రీతిలో త్యజించకపోతే (Dispose) వచ్చే అనర్థాలేమిటి? (AS_7)
4. రాణి తన తల్లిదండ్రులకు శీతాకాలంలో వేసుకొనే దుస్తులు కొనాలనుకొంది, మీరు ఏ రకమైన బట్టలు కొనాలని సలహా ఇస్తారు? కారణాలు చెప్పండి. (AS_7)

III.

1. సహజ దారాలకు ప్రత్యామ్నాయాలను గూర్చి మానవుడు అన్వేషించడానికి కారణమేమిటో ఊహించి రాయండి. (AS_2)
2. ప్లాస్టిక్‌లు తయారీ కాకపోతే మానవాళి జీవితం ఎలా ఉండేదో ఊహించి రాయండి. (AS_2)
3. "ప్లాస్టిక్‌ల విచక్షణారహిత వాడకం జీవ వైవిధ్యానికి ప్రమాదకర హెచ్చరిక" దీనికి సంబంధించి ప్రభుత్వ, ప్రభుత్వేతర సంస్థలు తీసుకొంటున్న చర్యలేమిటి? (AS_7)

1. రేయాన్ తయారీకి ఉపయోగపడే పదార్థం ( )

ఎ) నేలబొగ్గు బి) ఆక్సీజన్ సి) నార డి) సెల్యూలోజ్

2. బట్టలపై లేబుళ్ల ఆవశ్యకత ( )

ఎ) చట్ట ప్రకారం అవసరం బి) దారం రకాన్ని గుర్తించడానికి అవసరం

సి) ఎ, బిలు రెండూ డి) క్షయం కానిది

3. సహజ ప్రక్రియ ద్వారా సులువుగా వియోగం చెందే పదార్థం ( )

ఎ) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని పదార్థం బి) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందే పదార్థం

సి) పాలిస్టర్ డి) నైలాన్

4. ఈ గుర్తు దేనిని చూపిస్తుంది. ( )

ఎ) PET బి) HDPE సి) LDPE డి) ఇతరములు

5. క్రింది వాటిలో సహజ దారం ఏది? ( )

ఎ) రేయాన్ బి) నైలాన్ సి) పాలిస్టర్ డి) పట్టు

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct a flame test to identify Thermo plastics and Thermosetting plastics.

2. Take a wool, silk, cotton thread, bandage, piece of umbrella cloth, thread of sweater, piece of rope and carefully conduct a flame test. Based on smell and type of melting Classify them as natural and artificial fibres.

Project Works

1. Prepare a table of various synthetic fibres which are used to make household articles from them.

2. Collect the figures made up of thermosetting, thermo plastics used in your daily life and make a poster.

3. Prepare a chart which can explain recycling codes, full names and acronym of plastic and its usage for various household articles, recycled or not, if recycled what will be made from that.

SCERT, TELANGANA

1. జ్వాలా పరీక్షను ఉపయోగించి థర్మోప్లాస్టిక్ మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్‌లను గుర్తించు ప్రయోగం చేసి నివేదిక రాయండి.
2. ఉన్ని, పట్టు, నూలు దారము, బ్యాండేజి, గొడుగుకు వాడే గుడ్డ, స్వెటర్ దారం, తాడు ముక్కలను తీసుకొని జ్వాలా పరీక్షను నిర్వహించండి. వాసన, కరిగే విధానాన్ని బట్టి వాటిని కృత్రిమ, సహజ దారాలుగా వర్గీకరించండి.

1. రకరకాల గృహోపకారణాలు ఏయే కృత్రిమ దారాలతో తయారు చేస్తారో వివరాలు సేకరించి ఒక పట్టిక తయారు చేయండి.
2. మీ చుట్టు ప్రక్కల థర్మోప్లాస్టిక్ మరియు థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టింక్‌లతో తయారు చేసిన వస్తువుల వివరాలు సేకరించి ఒక పోస్టర్ తయారు చేయండి.
3. ప్లాస్టిక్‌ల రీసైక్లింగ్ చిహ్నాలు, వాటి పూర్తిపేరు, సంక్షిప్త నామం (Acronym), గృహ అవసరాలలో వాటి వినియోగం, రీసైక్లింగ్ అవుతుందా లేదా, ఒకవేళ రీసైక్లింగ్ అయితే వాటి నుండి ఏమితయారవుతాయి అనే అంశాలను వివరించే ఒక చార్ట్‌ను తయారుచేయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter

METALS AND NON-METALS

In the previous classes, you have studied about some materials that are used in our daily life.For example you studied about natural fibres. The soil, Acids, Bases, salts and their properties characteristics. You also studied changes around us like rusting etc. In this chapter you learn about the properties of metals and non-metals

You are familiar with a number of metals like aluminium, copper, gold, iron, etc., which are normally solid in state at room temperature. Mercury is an exemption, which is liquid at room temperature.

Can you name some objects made of metals?

Observe the fig-1. Try to name the metals from which the objects are made. Add names of more metals that you know to the list.

Fig-1

Your first answer is gold. Some of you may also have added aluminium, silver, lead, iron, copper, tin, mercury etc.

Did any of your friends add steel to the list of metals?

Do you think that steel is a metal?

Let us learn the properties of metals so that you are able to answer these questions at the end of the chapter. You also learn about another type of materials, called non-metals, which may be new to you.

Now observe carefully all the materials that you have listed above as metals.

Do all these look alike?

Do all of them shine?

Are they hard or soft?

Do they break easily?

Can you group materials into two categories by looking at their properties?

We try to find two groups, then discuss and compare them in detail in this chapter.

Physical Properties

E2PFF1

Before we start this section, you will need to collect pieces of iron (iron nails), copper, zinc, sulphur powder, aluminium, carbon, magnesium and iodine for carrying out the activities.

SCERT, TELANGANA

కింది తరగతులలో మీరు నిత్య జీవితంలో వినియోగించే కొన్ని వస్తువుల గురించి తెలుసుకొన్నారు. ఉదాహరణకు సహజదారాలు, నేల రకాలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు మొదలైన వాటి లక్షణాలను, ధర్మాలను గురించి మీరు నేర్చుకొన్నారు. అదే విధంగా ఇనుము తుప్పు పట్టడం వంటి మన చుట్టూ జరిగే కొన్ని మార్పులను గూర్చి కూడా తెలుసుకొన్నారు. ఈ పాఠంలో లోహాలు అనే పదార్థాలకు సంబంధించిన కొన్ని లక్షణాలను గురించి చర్చిద్దాం.

అల్యూమినియం, కాపర్, బంగారం, ఇనుము వంటి లోహాలు మీకు తెలుసుకదా! సాధారణంగా గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఇవన్నీ ఘన స్థితిలో ఉంటాయి. కానీ పాదరసం గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ స్థితిలో ఉంటుంది.

- లోహాలతో తయారైన కొన్ని వస్తువుల పేర్లను చెప్పగలరా?

పటం-1లోని వస్తువులను పరిశీలించి అవి ఏ లోహంతో తయారుచేయబడినాయో తెల్పండి. మీకు తెలిసిన మరికొన్ని లోహాల పేర్లను ఆ జాబితాకు జత చేయండి.

మీ జాబితాలో మొదటి జవాబు బంగారమే అయి ఉంటుంది. మీలో కొందరు వెండి, అల్యూమినియం, ఇనుము, సీసం, టిన్, రాగి, పాదరసం మొదలగు వాటిని కూడా ఈ జాబితాకు జతచేసి ఉంటారు.

- మీ స్నేహితులలో ఎవరైనా ఆ లోహాల జాబితాలో స్టీల్ (steel) ను చేర్చారా?
- స్టీల్‌ను మీరు లోహంగా భావిస్తున్నారా?

ఈ అధ్యాయం పూర్తయిన తర్వాత ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానం చెప్పగలిగేలా ఇప్పుడు మనం ధర్మాలను పరిశీలిద్దాం. అదేవిధంగా అనే మరొక రకమైన పదార్థాలను గురించి కూడా తెలుసుకుందాం. అవి మీకు కొత్తవై ఉండొచ్చు.

మీరు రాసిన వివిధ పదార్థాల జాబితాను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి.

- పదార్థాలన్నీ ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?
- అవన్నీ ప్రకాశవంతంగా మెరుస్తున్నాయా?
- అవి గట్టిగా ఉన్నాయా లేదా మెత్తగా ఉన్నాయా?
- వాటిని సులువుగా ముక్కలుగా చేయగలమా?
- వాటి లక్షణాలను బట్టి ఆ వస్తువులను రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చా?

ఇపుడు మనం ఈ పదార్థాలను రెండు సమూహాలుగా విభజించి వాటి ధర్మాలను వివరంగా చర్చిద్దాం.

A9A6BC

ఈ విభాగాన్ని మొదలు పెట్టే ముందు వివిధ కృత్యాల కొరకు మీరు ఇనుప ముక్కలు, రాగి తీగ, జింకు ముక్కలు, గంధకం, అల్యూమినియం, కార్బన్, మెగ్నీషియం తీగ, అయోడిన్ మొదలైనవి సేకరించవలసి ఉంది.

SCERT, TELANGANA

Appearance

In previous classes, you learnt that the materials which have a bright surface and reflect light are called lustrous materials and materials that do not shine are non-lustrous.

Activity-1

Observing appearance and colour of some materials

Observe the appearance of your samples. Look at their colour. Decide whether they appear shining or dull and record your observations in table - 1. (If the surface seems dirty, clean it with sand paper.)

Table–1

Sample	Appearance Shining/not shining	Colour
Iron		
Zinc		
Copper		
Sulphur		
Aluminium		
Carbon		
Magnesium		
Iodine		

Your observations in the table shows that some materials are shining and some are dull.

Which of the samples did not shine even after you cleaned them with sand paper?

Generally metals are lustrous. Do all lustrous materials are metals?

We all know that mirror reflects light. Can a mirror be called metal?

No, so you need to look at several properties to decide if a given material is metal or not.

Sonority

While Aryan was carrying a geometry box he slipped and fell down. He noticed that the box made a ringing sound when it hit the hard floor. It was similar to the sound that of ringing bell.

Have you observed material used to make school bell or bells in temple?

Why are wooden bells not used in schools?

Do all materials produce sound when they dropped on hard surface?

Let us find

Activity-2

Listening the sound produced by some material

Fig-2

Drop a piece of coal on the floor and listen to the sound.

Do you think coal is sonorous?

Take the pieces of zinc, copper, aluminium, magnesium and tightly packed packets of sulphur, carbon and iodine. Drop them one by one, on a hard surface. Listen carefully to the sound produced and record your observations in table-2.

SCERT, TELANGANA

(Appearance)

క్రింది తరగతులలో ప్రకాశవంతమైన ఉపరితలం కలిగి ఉండి కాంతిని పరావర్తనం చేయగలిగే పదార్థాలను గల పదార్థాలు (lustrous material) అని, ప్రకాశవంతంగా లేని పదార్థాలను (Non lustrous material) అని అంటారని తెలుసుకున్నాం.

మీరు సేకరించిన వస్తువులను ముందుగా పరిశీలించండి. వస్తువుల రంగును కూడా చూడండి. అవి కాంతివంతంగా ఉన్నాయా లేదో నిర్ణయించి మీ పరిశీలనలను పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి. (పదార్థాల ఉపరితలం మురికిగా ఉంటే గరుకు కాగితం (Sandpaper) తో శుభ్రం చేయండి.)

ఇనుము		
జింకు		
రాగి		
గంధకం		
అల్యూమినియం		
కార్బన్		
మెగ్నీషియం		
అయోడిన్		

పట్టికలోని సమాచారాన్ని పరిశీలిస్తే కొన్ని వస్తువులు కాంతివంతంగాను, మరికొన్ని వస్తువులు కాంతి విహీనంగాను ఉన్నాయని మీరు గమనిస్తారు.

- మీరు సేకరించిన వస్తువులలో ఏ వస్తువులు గరుకు కాగితంతో శుభ్రపరచినప్పటికి ప్రకాశ వంతంగా మారలేదు?

సాధారణంగా లోహాలు ద్యుతిని ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే ద్యుతిని ప్రదర్శించే వస్తువులన్నీ లోహాలేనా? అద్దం ప్రకాశవంతమైన తలాన్ని కల్గి ఉండి కాంతి పరావర్తనం చెందిస్తుంది.

- అద్దాన్ని లోహం అని అనగలమా?

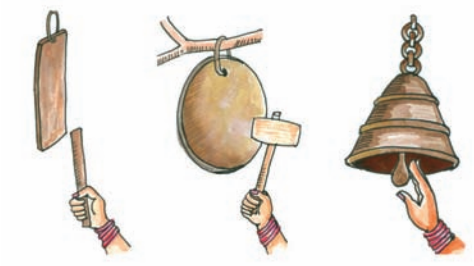
అనలేం కదా! అందువల్ల ఒక వస్తువు లోహమా? కాదా? అని నిర్ణయించడానికి మరికొన్ని లక్షణాలను పరిశీలించవలసి ఉంటుంది.

(Sonority)

ఆర్యన్ జామెట్రిబాక్స్‌ను తీసుకొని వెళ్తూ నేలపై జారి పడ్డాడు. అది నేలపై పడగానే శబ్దం వచ్చినట్టుగా గుర్తించాడు. ఈ శబ్దం గంట మోగినప్పుడు వచ్చే శబ్దాన్ని పోలి ఉండటం గమనించాడు.

- గుడిలో ఉన్న గంటలు లేదా పాఠశాలలో ఉన్న గంట ఏ పదార్థంతో తయారైందో గమనించారా?
- పాఠశాలలో చెక్కగంటను ఎందుకు వాడటం లేదు?
- అన్ని వస్తువులు దృఢమైన తలంపై జారవిడిస్తే ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?

ఇప్పుడు మనం తెలుసుకుందాం



బొగ్గుముక్కను నేలపై వేసి శబ్దాన్ని వినండి.

- బొగ్గు ముక్కకు ధ్వని గుణం (sonority) ఉందని నీవు భావిస్తున్నావా?

జింక్, కాపర్, సల్ఫర్, అల్యూమినియం, కార్బన్, మెగ్నీషియం, అయోడిన్ నమూనాలను కొంత పరిమాణంలో తీసుకోండి. మీరు తీసుకొన్న నమూనాలను దృఢమైన నేలపై ఒక్కొక్కటిగా పడవేసి వరుసగా అవి ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులను విని, పట్టిక-2లో మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

Table-2

Material Sample that Produce sound	Material Sample that do not Produce sound

What similarity do you notice among materials which produce sound?

You may notice that some of the materials produce sound and some of them do not. Materials which produce ringing sound are called sonorous materials. Generally, most of the metals are sonorous. The materials other than metals are not sonorous.

Lustre and **sonority** are the properties associated with the metals. But there is no need that all metals should posses this property. For example, though mercury is a metal, it is not sonorous.

Which property of metals first attracted the attention of human beings?

The story of early tools will give you a hint.

Malleability

Have you ever noticed the thin silver foil used to decorate sweets or the thin aluminium foil used for packing food?

Try to observe a blacksmith at work. He beats a hot iron piece repeatedly till its shape changes.

Do you bring a similar change in the shape of a clay material by beating it?

Not all materials can be converted into thin sheets to make the desirable objects.

Activity-3

Identifying malleability of material

Take a hammer and beat the material samples which are used in Activity-2 and observe the changes in material samples. Record your observations in the table-3.

Table-3

Observing the change	Name of sample
Flattens	Iron, …..
Breaks/ converts into powder	
No change	

Story of Early Tools

Do you think tools were always made of metals? Early human beings made their tools from which were easily available - stone and wood. Later, they used the bones of animals.

Then they discovered metals like copper and iron. Tools made of copper and iron are much stronger than tools made of stone and wood. Metals had the advantage of not just being harder but they can be heated in a fire and moulded or cast into different shapes. So it became possible to make a wider range of tools with such metals.

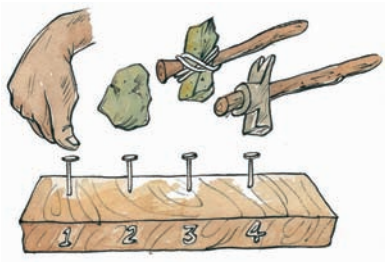


Fig-3 : tools are made of different materials

SCERT, TELANGANA

- ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాల మధ్య ఏం పోలికలు నీవు గమనించావు?

కొన్ని పదార్థాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయలేవని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. మ్రోగే ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాలను ధ్వనిగుణం గల పదార్థాలు (Sonorous Material) అంటాం. సాధారణంగా చాలా లోహాలు ధ్వనిగుణం గల పదార్థాలే. లోహాలు తప్ప మిగిలిన పదార్థాలకు సాధారణంగా ధ్వని గుణం ఉండదు.

మరియు అనే ధర్మాలు లోహాలతో ముడిపడి ఉన్నాయి. కాని అన్ని లోహాలు ఈ ధర్మాలను కలిగి ఉండనవసరం లేదు. ఉదాహరణకు పాదరసం (mercury) లోహమైనప్పటికీ శబ్దాన్ని విడుదల చేయదు. అనగా ఇది ధ్వని గుణం ఉన్న పదార్థం కాదు.

- లోహాల యొక్క ఏ ధర్మం మానవుల యొక్క దృష్టిని మొదటగా ఆకర్షించింది? ప్రాచీన కాలంలో వాడిన పనిముట్ల కథ – మనకు పై సమాచారాన్ని ఇస్తుంది.

(Malleability)

మిఠాయిలపై అలంకరించడానికి వాడే పలుచని వెండి రేకును, తినుబండారాలను ప్యాకింగ్ చేయడానికి వాడే పలుచని అల్యూమినియం రేకును మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

కమ్మరి (Black smith) పనిచేస్తున్నప్పుడు పరిశీలించడానికి ప్రయత్నించండి. అతడు వేడిగా ఉన్న ఇనుప ముక్కను అదే పనిగా కొడుతూ దాని ఆకారం మారుస్తుంటాడు.

- మట్టిని సుత్తితో కొట్టడం ద్వారా దాని ఆకారాన్ని మనకిష్టమైన రీతిలో మార్చగలమా?

అన్ని పదార్థాలను పలుచని రేకులుగా తయారుచేయలేం.

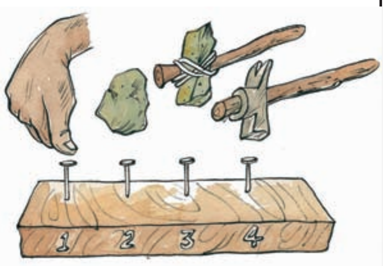
కృత్యం–2లో మీరు సేకరించిన పదార్థాలను సుత్తితో కొట్టండి. ఆ పదార్థాలలో వచ్చే మార్పులను గమనించి పట్టిక–3లో నమోదుచేయండి.

–

చదునుగా మారడం	ఇనుము, ...
ముక్కలు/పొడిగా మారడం	
ఏ మార్పు లేకుండాఉండడం	

పనిముట్లు ఎల్లప్పుడూ లోహాలతోనే తయారవుతాయని మీరు భావిస్తున్నారా? ఆదిమ మానవులు వివిధ పనిముట్లను వారికి సులభంగా అందుబాటులో ఉన్న రాయి మరియు కలపతో తయారు చేసుకున్నారు. తరువాత కాలంలో జంతువుల ఎముకలను వాడారు.

ఆ తరువాత రాగి మరియు ఇనుము వంటి లోహాలను కనుగొన్నారు. ఈ లోహాలతో చేసిన పరికరాలు రాయి, కలప, ఎముకలతో చేసిన పరికరాల కన్నా ఎక్కువ దృఢమైనవి కావడంతో పాటు వీటిని వేడిచేసి మనకు కావాల్సిన ఆకారం, పరిమాణంలోనికి మార్చుకోవచ్చు. కావున లోహాలతో ఎన్నో రకాల పనిముట్లు తయారుచేయడానికి అవకాశం ఏర్పడింది.



SCERT, TELANGANA

Some of the samples, when beaten hard, were flattened whereas some materials broke into pieces or became a powder.

The materials which can be flattened into thin sheets are called **malleable materials.** Malleability is one of the properties associated with metals.

Fig-4

What did you observe in the case of iron? You may not be able to flatten it but the blacksmith can do it. He heats it before beating. So we can say that materials differ in the range of their malleability.

Metals like aluminium, silver and gold are highly malleable.

Ductility

We use wires in different situations in our daily life. Look at the samples given in the table-4.

Table-4

Sample	Can we convert it into Wires (Yes/No)
Iron	yes
Zinc	
Copper	
Sulphur	
Aluminium	
Carbon	
Magnesium	
Iodine	

Have you ever seen the wires made up of materials mentioned in table-4.

Write yes, if you have seen wires made of them.

Take help from your teacher, friends and elders to decide which of the material can be used to make wires.

From the table-4 you may infer that some materials can be drawn into wires and some materials cannot be drawn into wires.

Fig-5

The property of drawing a material to make fine wires is called **ductility**. Most metals are ductile.

We use connecting wires made up of metals in Electric Circuits.

Is ductility the only property of metal to use them as connecting wires in electric circuits?

Let us explore another property of metals.

Electrical Conductivity

You might have seen an electrician using the screwdriver.

What materials does it contain?

Why does not a screwdriver used by electricians have metal handle?

SCERT, TELANGANA

సుత్తితో కొట్టినపుడు ఆ పదార్థాలలో కొన్ని చదునుగాను, కొన్ని ముక్కలుగాను లేదా పొడిగాను మారడం జరిగింది కదా!

పలుచని చదునైన రేకులుగా మార్చగలిగే పదార్థాలను (Malleable materials) అంటాం. లోహాలతో ముడిపడి ఉన్న ధర్మాలలో స్తరణీయత ఒకటి.

ఇనుము విషయంలో మీరు ఏమి గమనించారు? దీనిని మీరు చదునుగా మార్చలేకపోయినా కమ్మరి మాత్రం మార్చగలరు. అతడు దానిని సుత్తితో కొట్టడానికి ముందు వేడి చేస్తాడు. పదార్థాల స్తరణీయత వ్యాప్తి (Range of Malleability) వేరువేరుగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు.

అల్యూమినియం, వెండి, బంగారం వంటి లోహాలు అధిక స్తరణీయతను కలిగి ఉంటాయి.

(Ductility)

మన నిత్యజీవితంలో వివిధ సందర్భాలలో రకరకాల తీగలను వాడుతూ ఉంటాం. పట్టిక 4లో ఇచ్చిన నమూనాలను పరిశీలించండి.

ఇనుము	అవును
జింకు	
రాగి	
గంధకం	
అల్యూమినియం	
కార్బన్	
మెగ్నీషియం	
అయోడిన్	

- పట్టిక-4లోని పదార్థాలతో చేసిన తీగలను ఎప్పుడైనా చూశారా?

ఎక్కడైనా చూసి ఉంటే ఆ పదార్థం పేరుకు ఎదురుగా 'అవును' అని పట్టికలో రాయండి.

ఏఏ పదార్థాలను తీగలుగా చేయగలవో నిర్ణయించడానికి మీ ఉపాధ్యాయులు, స్నేహితులు, పెద్దల సహాయం తీసుకోండి.

పట్టిక-4ను పరిశీలిస్తే కొన్ని పదార్థాలను తీగలుగా సాగదీయవచ్చుని మరికొన్నింటిని సాగదీయలేమని అర్థమవుతుంది.

పదార్థాన్ని సన్నని తీగలుగా మార్చగలిగే ధర్మాన్ని (Ductility) అంటాం. దాదాపు లోహాలన్నీ తాంతవత ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

మనం విద్యుత్ వలయాలలో లోహాలతో చేసిన సంధాన తీగలను వాడతాం.

- సంధాన తీగలు (Conecting wires)గా లోహాలను ఉపయోగించ డానికి తాంతవత అనే ధర్మం ఒక్కటే కారణమా?

ఇప్పుడు లోహాల మరొక ధర్మాన్ని పరిశీలిద్దాం.

(Electrical Conductivity)

ఎలక్ట్రీషియన్ స్క్రూడ్రైవర్‌ను ఉపయోగించడం మీరు చూసే ఉంటారు.

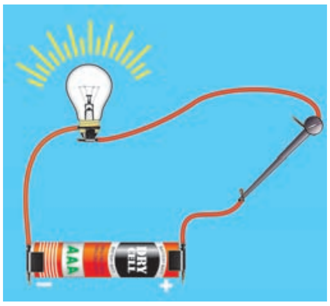
- స్క్రూడ్రైవర్ ఏయే పదార్థాలను కలిగి ఉంది?
- స్క్రూడ్రైవర్‌కు లోహంతో చేసిన పిడి ఎందుకు ఉండదు?

SCERT, TELANGANA

Activity-4

Identifying electric conductivity of a material

Arrange an electric circuit with a battery and bulb (remember the simple electric circuits from 7th class). Close the circuit using an iron nail, as shown in figure 6.



E2YBGN

Fig-6

Observe whether the bulb glows or not. Repeat the same experiment using the other samples and record your observations in the table-5.

Table-5

Sample	Does the bulb glow? (Yes/No)
Iron	
Zinc	
Copper	
Sulphur	
Aluminium	
Carbon	
Magnesium	
Iodine	

Do all the samples allow the bulb to glow?

Materials that allow electricity to pass through them and make the bulb to glow are called **electric conductors**. Most metals like iron, copper and aluminium are good conductors of electricity.

Talk to an electrician. Look at the handles of his tools.

Are the handles made of the same material? If not, why?

Note the precautions to be taken while working with such tools.

The handles of both electrical appliances and cooking utensils are not made of metals. Because electrical appliances conduct electricity.

What do cooking appliances conduct?

Think and discuss

How will you close the circuit using sulphur, carbon or iodine? They may be in powder form. Try to tightly pack the powder in a straw and use it. Think of other ways!

Activity-5

Observing heat conduction by metals

Take an iron rod. Stick pins on it with the help of wax (see fig-7). Now fix the rod to a stand. Heat one end of the rod with a spirit lamp and see how the pins fall off?

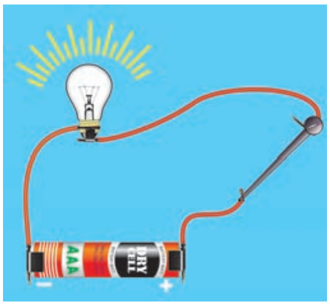
Why did the pins fall from iron rod?

Pin of which end fell first?

What could be the reason for this?

SCERT, TELANGANA

బ్యాటరీ, బల్బుతో ఒక విద్యుత్ వలయాన్ని అమర్చండి. (7వ తరగతిలో మీరు నేర్చుకొన్న 'సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు' అనే పాఠ్యాంశాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.) ఇనుపమేకును ఉపయోగించి పటం 6లో చూపినట్లు వలయాన్ని పూర్తి చేయండి.



A9J2CZ

బల్బు వెలుగుతుందో లేదో పరిశీలించండి. ఇలాగే ఇతర పదార్థాలతో కూడా ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి మీ పరిశీలనలను పట్టిక -5 లో నమోదు చేయండి.

ఇనుము	
జింకు	
రాగి	
గంధకం	
అల్యూమినియం	
కార్బన్	
మెగ్నీషియం	
అయోడిన్	

- పట్టికలోని ఏ పదార్థాన్ని ఉపయోగించినా బల్బు వెలుగుతుందా?

తమగుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేసే పదార్థాలను (Electric conductors) అంటాం. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు.

ఒక ఎలక్ట్రీషియన్ కలిసి అతని వద్దనున్న పనిముట్లకు ఎలాంటి పిడులున్నాయో పరిశీలించండి.

పిడులు ఒకే పదార్థంతో తయారయ్యాయా? అలాకాకపోతే ఎందుకు?

విద్యుత్ పనిముట్లను వాడేటప్పుడు తీసుకోవల్సిన జాగ్రత్తలను తెలుసుకోండి.

విద్యుత్ పరికరాలు, వంటపాత్రల యొక్క పిడులు లోహాలతో తయారుకావు. ఎందుకంటే విద్యుత్ పరికరాలు విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రవహింపజేస్తాయి.

- వంటపాత్రలు తమగుండా దేనిని ప్రవహింపజేస్తాయి?

సల్ఫర్, కార్బన్, అయోడిన్‌లను ఉపయోగించి వలయాన్ని పూర్తి చేయగలరా? అవి పొడి రూపంలో ఉండొచ్చు కదా! ఒక స్ట్రాలో పొడిని బిగుతుగా నింపి దానిని వలయంలో వాడండి. ఇలాంటి ఇతర మార్గాలను ఆలోచించండి.

ఒక ఇనుపకడ్డీని తీసుకొని దానికి గుండు సూదులను మైనంతో అంటించండి (పటం-7 చూడండి). ఇనుపకడ్డీ ఒక చివరను స్టాండ్‌కు అమర్చండి. రెండవ చివరను సారాయి దీపంతో వేడిచేయండి. కొంత సేపటికి ఇనుపకడ్డీకి అంటించిన గుండుసూదులు పడిపోవడాన్ని గమనించండి.

గుండుసూదులు ఎందుకు పడిపోయాయి? కడ్డీకి ఏ వైపున ఉన్న గుండు సూది ముందుగా కిందపడింది? దీనికి గల కారణం ఏమిటి?

SCERT, TELANGANA

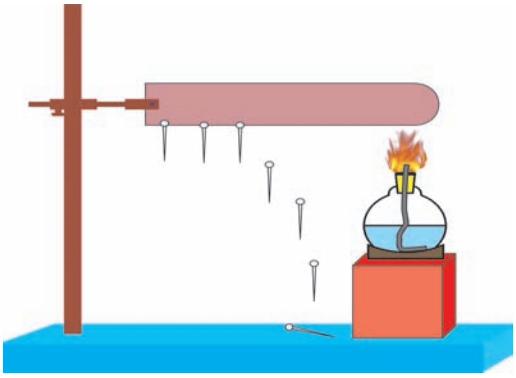


Fig-7

You know that the pin fell because of the heat supplied to the iron rod makes the wax to melt at one end. The wax closer to the flame melted first. This activity clearly shows that heat moves from one end of the iron rod to the other. This property of a material is known as **conductivity of heat**. All metals conduct heat. But all metals do not have equal conductivity. Iron, copper and aluminium cooking vessels are preferred due to their high conductivity of heat.

Do it!

On the basis of all the activities carried out, fill in the table - 6.

We find that it is the metal which possess most of the properties of lustre, malleability, ductility, sonority, conduction of heat and electricity. Non-metals generally do not show these properties.

The properties you have studied so far are all physical properties. Though these properties are quite reliable, chemical properties are better indicators of determining as to whether a given material is metallic or not.

Chemical properties of metals

Let us try to see what happens when metals and non-metals react with other substances.

Reaction with Oxygen

Lab Activity

Aim: To know the reaction of oxygen with metals and non-metals

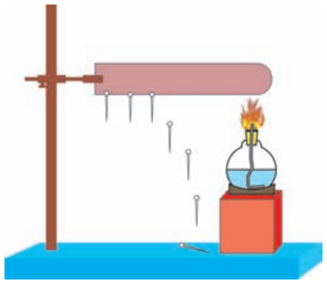
E387IB

Material required: One metal sample (magnesium) and one non-metal sample (sulphur), spirit lamp or Bunsen burner and litmus papers, petridishes, deflagrating spooon, glass jar etc.

Table-6

Material sample	Lustrous	Sonorous	Conducts heat	Conducts electricity	Malleable	ductile
Iron						
Zinc						
Copper						
Sulphur						
Aluminium						
Carbon						
Magnesium						
Iodine						

SCERT, TELANGANA



మైనం కరగడం వల్ల గుండుసూదులు కిందపడటం గమనించవచ్చును. సారాయి దీపపు జ్వాలకు దగ్గరగా ఉన్న పిన్నులు ముందుగా కిందపడతాయి. ఈ కృత్యంలో ఇనుప కడ్డీ ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు ఉష్ణం ప్రసరిస్తుందని స్పష్టంగా అర్థమవుతుంది. పదార్థం యొక్క ఈ ధర్మాన్ని (Conductivity of heat) అంటాం. అన్ని లోహాలు ఉష్ణవాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే ఉష్ణవాహకత ధర్మాన్ని అన్ని లోహాలు ఒకేలా ప్రదర్శించవు. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలకు ఉండే అధిక ఉష్ణవాహకత కారణంగా వాటిని వంట పాత్రలు తయారుచేయడానికి వాడతారు.

మీరు ఇంతకు మునుపే సేకరించిన పదార్థాల జాబితా చూడండి. ఇంత వరకు చేసిన కృత్యాల నుంచి తెలుసుకొన్న విషయాల ఆధారంగా పట్టిక–6ను పూర్తి చేయండి.

సాధారణంగా ఎక్కువ శాతం లోహాలు ద్యుతి, ధ్వని గుణం, తాంతవత, స్తరణీయత, ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్‌వాహకత వంటి ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణంగా అలోహాలు (Non metals) ఇటువంటి ధర్మాలను కలిగి ఉండవు.

మనం ఇప్పటి వరకు తెలుసుకొన్న ధర్మాలన్నీ పదార్థాల భౌతిక ధర్మాలు. ఈ ధర్మాలు విశ్వసనీయమైనవి (Reliable) అయినప్పటికి ఒక పదార్థం లోహమా? లేక అలోహమా? అని తెలుసుకోవాలంటే ఇవి మాత్రమే సరిపోవు. ఇచ్చిన పదార్థం లోహ స్వభావం కలిగి ఉందా? లేదా? అని నిర్ధారించడానికి రసాయన ధర్మాలు మంచి సూచికలు. (Indicators)

లోహాలు, అలోహాలు ఇతర పదార్థాలతో చర్య పొందినపుడు ఏం జరుగుతుందో ఇప్పుడు పరిశీలిద్దాం.

లోహాలు, అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యలను తెలుసుకొనుట.

A9SXEM

ఒక లోహపు ముక్క (మెగ్నీషియం), కొద్ది పరిమాణంలో అలోహం (సల్ఫర్), సారాదీపం లేదా బున్‌సెన్ బర్నర్, లిట్మస్ కాగితాలు, పెట్రిడిష్, డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్, గాజు జాడి మొదలైనవి.

పదార్థాలు	ద్యుతి	ధ్వని గుణం	ఉష్ణవాహకత	విద్యుత్ వాహకత్వం	స్తరణీయత	తాంతవత
ఇనుము						
జింకు						
రాగి						
గంధకం						
అల్యూమినియం						
కార్బన్						
మెగ్నీషియం						
అయోడిన్						

Procedure:

Take a small strip of magnesium and note its appearance. Burn it. Note the appearance after burning.

Collect the ashes of magnesium in a petridish and add some distilled water to it. Test the solution with red and blue litmus papers. Note the colour change in table-7.

Take a small quantity of powdered sulphur in a deflagrating spoon and heat it on a spirit lamp. (You can make your own spoon using a metal bottle cap and wrapping a wire around it).

(Caution: *Do not inhale fumes, they are harmful).*

As soon as sulphur starts burning, introduce the spoon into a glass jar/ tumbler. Cover the tumbler with a lid to ensure that the gas produced does not escape. Remove the spoon after some time but try to keep the jar covered. Add a small quantity of water into the tumbler and quickly replace the lid. Shake the tumbler well. Check the solution with red and blue litmus papers. Record the changes in table7.

Table-7

Sample	Physical Appearance before Reaction	Physical Appearance After Reaction	Effect on Litmus Paper
Magnesium			
Sulphur			

Fig-8

What do you observe?

When the samples are burnt, they react with oxygen in air to give different products. See how.

Magnesium+Oxygen (s) (g)   Magnesium oxide (s)

Sulphur + Oxygen (s) (g)   Sulphur dioxide (s)

All the products in the above reactions are oxides, but are they same in nature? The oxide of magnesium turns red litmus to blue.

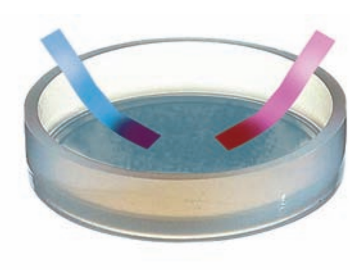
SCERT, TELANGANA

- ఒక చిన్న మెగ్నీషియం తీగముక్కను తీసుకొని దాని భౌతిక స్వరూపాన్ని (Appearance) నమోదు చేయండి. ఆ తీగను మండించండి. చర్యజరిగిన తరువాత భౌతిక స్వరూపంలో వచ్చిన మార్పును నమోదు చేయండి.
- కాల్చిన తర్వాత ఏర్పడిన మెగ్నీషియం బూడిదను పెట్రిడిష్ నందు సేకరించి, దానికి స్వచ్ఛమైన నీటిని (Distilled water) కలపండి. ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని ఎరుపు మరియు నీలి రంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించి ఫలితాన్ని పట్టిక 7 లో నమోదు చేయండి.
- కొద్దిగా గంధకపు పొడిని డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్‌లో తీసుకొని మండించండి. (సీసాలకు ఉండే లోహపు మూత చుట్టూ ఒక గట్టి ఇనుము లేదా రాగి తీగను చుట్టి డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్‌ను తయారు చేయవచ్చు)

సల్ఫర్‌ను మండించినపుడు ఏర్పడే వాయువును పీల్చకండి. (ప్రమాదకరం.)

- గంధకం మండటం ప్రారంభం కావడంతోనే స్పూన్‌ను ఒక వాయు సంగ్రహణ జాడీలో చేర్చి మూత బిగించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత స్పూన్‌ను తీసివేసి వాయువు బయటకు పోకుండ జాగ్రత్తగా మూత పెట్టండి. జాడీలో కొద్దిగా నీరు కలిపి వెంటనే మూత పెట్టండి. జాడీని బాగా కలిపి ఆ ద్రావణాన్ని ఎరుపు, నీలి రంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించి ఫలితాలను పట్టిక-7లో నమోదు చేయండి.

మెగ్నీషియం			
సల్ఫర్			



- మీరు ఏం గమనించారు?

పదార్థాలను మండించినపుడు అవి గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి వివిధ కొత్త పదార్థాలను ఏర్పరచాయి. ఎలానో చూద్దాం.

మెగ్నీషియం + ఆక్సిజన్ మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్
(ఘ) (వా) (ఘ)

సల్ఫర్ + ఆక్సిజన్ సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్
(ఘ) (వా) (వా)

పై రసాయనిక చర్యలలో ఏర్పడిన రెండు పదార్థాలు కూడా ఆక్సైడ్‌లే. వీటి స్వభావం ఒకే రకంగా ఉందా? వీటిని లిట్మస్‌తో పరీక్షించినట్లయితే మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలి రంగులోకి,

SCERT, TELANGANA

The oxide of sulphur turns blue litmus to red. From this knowledge, you can say that magnesium oxide is basic and Sulphur di oxide is acidic.

You can also infer that non-metals react with oxygen to give oxides which are acidic, while metals react with oxygen to give oxides that are basic in nature.

Think and discuss

Is our body a metal or non-metal?

Most of the human body is made up of water (H_2O). It isn't surprising that majority of a human body's mass is oxygen. Carbon, the basic unit of organic molecules is the second. 99% of the mass of the human body is made up of just six elements. Oxygen (65%), carbon(18%), hydrogen (10%), Nitrogen (3%), calcium (1.5%), phosphorus (1.0%). Can we decide whether our body is metal or non metal?

Rusting of Metals

In class VII we studied rusting of iron in detail. Recall that iron rusts when it is in contact with air that contains oxygen and moisture. When it is covered with paint, it cannot come in contact with air, hence it does not rust. If paint is gone on iron then the rust forms on it.

Something similar happens with other metals also. Magnesium ribbon is dull when exposed to air and shiny if we cut it.

Silver objects and jewellery becomes black. Copper statues and vessels become dull green. All these metals react with components in air. But gold jewellery does not become dull.

What could be the reason for gold does not become dull?

Different metals react with the components of air in a different manner at different rates and conditions. There are some metals which do not react with the components of air. Gold and platinum are such metals which do not rust.

Activity-6

Reaction with water

(Note:- This is a demonstration to be carried out by the teacher. Sodium is extremely reactive and dangerous, so students should see the demonstration from a distance.)

Take a 500 ml beaker or a big glass trough and fill half of it with water. Take the sodium which is stored in kerosene and keep it on a sheet of filter paper to blot the kerosene and cut a very small piece of sodium from it. Put the remaining sodium back in kerosene.

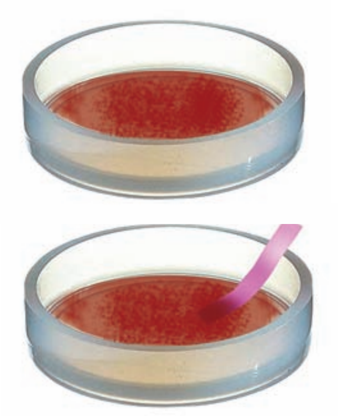


Fig-9

SCERT, TELANGANA

సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపు రంగులోకి మారుస్తాయి. కనుక మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌ను క్షారఆక్సైడ్‌గాను సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను ఆమ్లఆక్సైడ్‌గాను చెప్పవచ్చు.

ఈ చర్యల ద్వారా అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఆమ్ల స్వభావం కలిగిఉన్న ఆక్సైడ్‌లను ఇస్తాయనీ లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి క్షార స్వభావం ఉన్న ఆక్సైడ్‌లను ఇస్తాయనీ మనకు అర్థం అవుతుంది.

మానవ శరీరం అధిక భాగం నీటిని కల్గి వుంటుంది. మానవ శరీర ద్రవ్యరాశిలో అధిక శాతం ఉన్న మూలకం ఆక్సిజన్. రెండవది కర్బనపు అణువులలో ప్రాథమిక మూలకమైన కార్బన్. మన శరీరం ద్రవ్యరాశిలో (99%) కేవలం ఆరు మూలకాలతో నిండి ఉంటుంది. అందులో ఆక్సిజన్ (65%), కార్బన్ (18%), హైడ్రోజన్ (10%), నైట్రోజన్ (3%), కాల్షియం (1.5%), ఫాస్ఫరస్ (1.0%) పాళ్ళలో ఉంటాయి. మానవ శరీరం లోహమా? అలోహమా? అనేది నిర్ణయించగలమా?

(Rusting of metals)

మనం 7వ తరగతిలో తుప్పు పట్టడం గురించి వివరంగా నేర్చుకున్నాం. ఇనుప వస్తువులు గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరిపినపుడు వాటిపై తుప్పు ఏర్పడుతుంది. వస్తువులకు రంగువేస్తే అవి గాలిలోని తేమ, ఆక్సిజన్‌లతో చర్య జరపలేవు. కావున తుప్పు పట్టకుండా ఉంటాయి. వస్తువులకు వేసిన రంగు కొంతమేర తొలగిపోతే ఆ ప్రాంతంలో తుప్పు పడుతుంది.

ఇదే విధమైన చర్య ఇతర లోహాలతో కూడా జరుగుతుంది. మెగ్నీషియం తీగను గాలిలో ఉంచినపుడు దాని మెరుపును కోల్పోతుంది. దానిని ముక్కలుగా చేసినప్పుడు ప్రకాశవంతంగా కనిపించడాన్ని మనం గమనించవచ్చు.

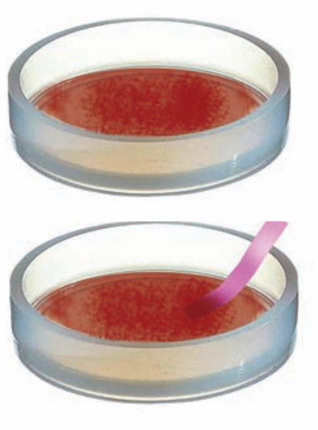
వెండి వస్తువులు, ఆభరణాలు కొంత కాలం తర్వాత నల్లగా మారి మెరుపు కోల్పోతాయి. అట్లాగే రాగి విగ్రహాలు మరియు వంట పాత్రలు మెరుపును కోల్పోయి, ఆకు పచ్చగా మారతాయి. అన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరుపుతాయి. కాని బంగారు ఆభరణాలు మెరుపును కోల్పోవు.

- బంగారం మెరుపును కోల్పోకుండా ఉండడానికి కారణం ఏమిటి?

వివిధ లోహాలు గాలిలోని అంశీభూతాలతో వివిధ రకాలుగా, వివిధ వేగాలతో చర్య జరుపుతాయి. బంగారం, ప్లాటినమ్ వంటి కొన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరపవు. అందుకే అవి తుప్పు పట్టవు.

(గమనిక: ఈ ప్రయోగాన్ని ఉపాధ్యాయుడు మాత్రమే నిర్వహించాలి. సోడియం చాలా క్రియాశీలకమైనది, ప్రమాదకరమైనది. విద్యార్థులు ప్రయోగాన్ని దూరం నుండి పరిశీలించాలి)

500 మి.లీ. బీకరు లేదా గాజు తొట్టిని సగంవరకు నీటితో నింపండి. కిరోసిన్‌లో నిలువచేసిన సోడియంను వడపోత కాగితంపై ఉంచి కిరోసిన్ అంతా ఇంకి పోయిన తరువాత ఒక చిన్న సోడియం ముక్కను కత్తిరించండి. మిగిలిన సోడియం ముక్కను జాగ్రత్తగా తిరిగి కిరోసిన్‌లోనే వేయండి.



SCERT TELANGANA

Standing away from the trough put the sodium piece in water using forceps.

The piece of sodium floats on the surface of the water with a 'hissing' sound. This shows that sodium is reacting extremely fast with water. After the reaction is complete, test the solution with litmus paper.

Repeat the same experiment using aluminium or iron. You will not see any change even after five minutes. This is because these metals react extremely slowly with water.

Does non-metals react with water?

Generally they do not react with water, (except chlorine and florine.)

Activity-7

Reaction with Acids

Table-8

Sample	Reaction with dilute hydrochloric acid	Reaction with dilute sulphuric acid
Iron		
Zinc		
Copper		
Sulphur		
Aluminium		
Carbon		
Magnesium		
Iodine		

Take the samples given in the table 8 in separate test tubes. Add 5ml of dilute hydrochloric acid to each of the test tubes with the help of a dropper.

Observe the reactions. If you find no reaction, heat the test tube gently. If you still see no reaction, add 5 drops of conc. Hydrochloric acid. Now bring a burning Match stick near the mouth of the test tube and observe what happens. Record your observations in the table-8.

Fig:10

Do you find any difference in these reactions?

When do you notice a pop sound with a burning match stick?

This sound indicates the presence of hydrogen.

You found that some metals react with dilute hydrochloric acid liberating hydrogen but non-metals usually do not react with acids.

Repeat the same experiment with sulphuric acid and record your observations in table-8.

Activity-8

Reactivity of metals

You have already seen that some metals react with air and others do not. The reaction is fast in some cases like magnesium and slow in case of silver and copper. Similarly, different metals react with water and acids under different conditions. Let us explore this reactivity further.

SCERT, TELANGANA

కొంచెం దూరంగా నిలబడి ఆ సోడియం ముక్కను శ్రావణంతో నీటిలో వేయండి. బీకరులో వుంచిన సోడియం నీటిపై తేలుతూ టపటప మని శబ్దం చేస్తుంది. దీనిని బట్టి సోడియం నీటితో వేగంగా చర్య జరుపుతున్నట్లు తెలుస్తుంది. చర్య పూర్తయిన తర్వాత లిట్మస్ కాగితంతో ద్రావణాన్ని పరీక్షించండి.

ఇదే పరీక్షను అల్యూమినియం లేదా ఇనుముతో కూడా చేయండి. ఐదు నిమిషాల తరువాత కూడ ఏ విధమైన తేడా మీరు గమనించలేరు. ఎందుకంటే ఈ లోహాలు నీటితో చాలా నెమ్మదిగా చర్య జరుపుతాయి.

- అలోహాలు నీటితో చర్య జరుపుతాయా? సాధారణంగా అలోహాలు నీటితో చర్య జరపవు (ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్ తప్ప).

ఇనుము		
జింకు		
రాగి		
గంధకం		
అల్యూమినియం		
కార్బన్		
మెగ్నీషియం		
అయోడిన్		

పట్టిక 8 లో పేర్కొన్న నమూనాలను వేర్వేరు పరీక్ష నాళికలలో తీసుకోండి. ప్రతి పరీక్షనాళికలో 5 మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంను డ్రాపర్ (Dropper) సహాయంతో కలపండి.

కొద్దిసేపు పరీక్ష నాళికలలోని చర్యలను పరిశీలించండి. మీరు ఏ విధమైన చర్యను గమనించకపోతే పరీక్షనాళికను కొద్దిసేపు సన్ననిమంటపై వేడిచేసి చూడండి. అప్పటికీ ఏ విధమైన చర్య గమనించక పోతే 5మి.లీ. గాఢ హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. తర్వాత పరీక్షనాళిక పైభాగంలో మండుతున్న అగ్గిపుల్లని ఉంచండి. ఏం జరుగుతుందో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక-8లో నమోదు చేయండి.

- ఈ చర్యలలో ఏవైనా తేడాలు గమనించారా ?
- వెలుగుతున్న అగ్గిపుల్ల తో 'పప్' మని శబ్దాన్ని ఎప్పుడు గమనించారు?

ఈ శబ్దం చర్యలో హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదలను సూచిస్తుంది.

కొన్ని లోహాలు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. కాని సాధారణంగా అలోహాలు మాత్రం ఆమ్లాలతో చర్య జరపవు.

ఇదేవిధంగా మీరు తీసుకున్న పదార్థ నమూనాలను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో కూడా చర్య నొందించి పరిశీలనలను పట్టిక-8లో నమోదు చేయండి.

ఇప్పటివరకు కొన్ని లోహాలు గాలితో చర్య జరుపుతాయని, మరికొన్ని చర్య జరపవని తెలుసుకున్నాం. మెగ్నీషియం వంటి కొన్ని లోహాలు వేగంగా చర్య జరిపితే వెండి మరియు రాగి వంటి లోహాలు మందకొడిగా చర్య జరుపుతాయి. అదేవిధంగా విభిన్న లోహాలు నీటితోను, ఆమ్లాలతోను చర్య జరపటానికి తీసుకునే సమయం వేర్వేరుగా ఉంటుంది. ఇపుడు మనం లోహాల చర్యాశీలతను పరిశీలిద్దాం.

SCERT, TELANGANA

Take six beakers and label them a, b, c, d, e and f. Take 50ml of water in each beaker prepare Copper Sulphate solution in beackers 'a', 'b', prepare Zin Sulphate solution in beakers 'c', 'd' and prepare Iron Sulphate solution in beakers 'e', 'f'.

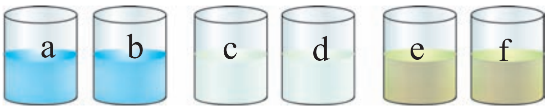


Fig:11

Now put:

* Zinc granules in beakers 'a', 'e'

* Iron nails in beakers 'b', 'd'

* Copper turnings in beakers 'c', 'f'

Leave the beakers undisturbed, for some time. Record the changes in the colour of the solutions in the table-9.

Table-9

Solutions	Observations
Beaker 'a'	
Beaker 'b'	
Beaker 'c'	
Beaker 'd'	
Beaker 'e'	
Beaker 'f'	

The blue colour of copper sulphate disappears and a red mass of copper deposits at the bottom of the beaker 'a'.

Also notice that in beaker 'b' red copper deposits on the iron nail leaving light green iron sulphate solution.

What could be the reasons behind these changes?

In beaker 'a' zinc displaces copper from copper sulphate giving rise to colourless zinc sulphate solution. Iron displaces copper from copper sulphate in beaker 'b' leaving light green colour of Iron sulphate. Zinc displaces iron from iron sulphate in beaker 'e'.

Copper sulphate+Zinc   Zinc sulphate + Copper

Copper sulphate + Iron   Iron sulphate + Copper

Iron sulphate+Zinc   Zinc sulphate + Iron

Similar to the reactions in beakers 'a' and 'b', is there displacement of zinc from Zinc sulphate by Copper in beaker 'c' and Zinc from Zinc suphate by Iron in beaker 'd'and iron from iron sulphate by copper in'f'?

Do you find any changes in beakers c,d and f?

Since we do not see any change in the other three beakers (c,d and f) we can infer that.

i) Copper is unable to displace zinc from zinc sulphate. (beaker-c)

ii) Copper is unable to displace iron from iron sulphate. (beaker-f)

iii) Iron is unable to displace zinc from zinc sulphate. (beaker-d)

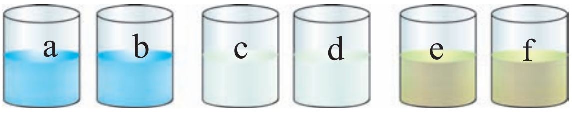
We can understand with the above reactions that zinc is the most reactive metal and can replace a less reactive metal, copper or iron from its solution, but a least reactive copper cannot replace the more reactive metals iron, zinc from the solution. Similarly less reactive iron cannot displace zinc from zinc sulphate solution.

Reactivity order is

zinc >iron>copper.

SCERT, TELANGANA

ఆరు బీకరులను తీసుకొని, వాటిని a, b, c, d, e మరియు f స్టిక్కర్లతో గుర్తించండి. ప్రతి బీకరులో 50 మి.లీ. నీరు తీసుకోండి. a, b బీకర్లలో కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని c, d బీకర్లలో జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని మిగిలిన e, f బీకర్లల్లో ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తయారు చేయాలి.



ఇప్పుడు

* a, e బీకర్లలో జింక్ ముక్కలను,
* b, d బీకర్లలో ఇనుప ముక్కలను
* c, f బీకర్లలో రాగి ముక్కలను వేయండి.

కొద్దిసేపు బీకర్లను కదల్చకుండా వుంచండి.

బీకర్లలో గల ద్రావణాల రంగులో జరిగే మార్పులను పరిశీలించి పట్టిక 9 లో నమోదు చేయండి.

'a' బీకరు	
'b' బీకరు	
'c' బీకరు	
'd' బీకరు	
'e' బీకరు	
'f' బీకరు	

'a' బీకరు లో నీలిరంగు కాపర్ సల్ఫేట్ అదృశ్యమై ఎర్రని కాపర్ పొడి అడుగు భాగంలో చేరుతుంది.

'b' బీకరులో కాపర్ సల్ఫేట్‌కు ఇనుప ముక్కలను కలిపిన తరువాత లేత అకుపచ్చ రంగు గల ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం ఏర్పడుటతోపాటు ఇనుప ముక్కలపైన బీకరు అడుగు భాగంలో ఎర్రని కాపర్ అవక్షేపం గుర్తించవచ్చు.

- ఈ మార్పులకు కారణం ఏమై ఉండవచ్చు?

'a' బీకరులో కాపర్ సల్ఫేట్‌లోని కాపర్‌ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించి రంగులేని జింక్ సల్ఫేట్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇంకో విధంగా చెప్పాలంటే, a బీకరు లో కాపర్ ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించింది. b బీకరులో కాపర్‌ను ఇనుము స్థానభ్రంశంచెందించింది. లేత ఆకుపచ్చ రంగుగల ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. 'e' బీకరులో ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి ఐరన్‌ను జింక్ స్థానభ్రంశం చెందించింది.

కాపర్ సల్ఫేట్+జింక్   జింక్ సల్ఫేట్+కాపర్
కాపర్ సల్ఫేట్+ఐరన్   ఐరన్ సల్ఫేట్+కాపర్
ఐరన్ సల్ఫేట్+జింక్   జింక్ సల్ఫేట్+ఐరన్

a, b బీకరులలో చర్యల మాదిరిగానే 'c' బీకరులో జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను కాపర్, 'd' బీకరులో జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను, ఐరన్, 'f' బీకరులో ఐరన్ సల్ఫేట్ నుండి ఐరన్‌ను కాపర్ స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయా?

- c,d,f బీకర్లలో మీరేమైన తేడాలు గమనించారా?

మిగిలిన మూడు బీకరులలో (c,d,f) మనం ఎలాంటి మార్పును గమనించలేదు. దీన్ని బట్టి కింది విధంగా భావించవచ్చు.

i) జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం కాపర్‌కు లేదు (బీకరు 'c').

ii) అలాగే ఐరన్ సల్ఫేట్ నుండి ఐరన్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం కాపర్‌కు లేదు (బీకరు 'f').

iii) ఇదేవిధంగా జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను తొలగించే సామర్థ్యం ఐరన్‌కు లేదు అని మనకు అర్థమవుతుంది (బీకరు 'd').

పై రసాయన చర్యల నుండి ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన జింక్ తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలైన రాగి మరియు ఇనుములను వాటి ద్రావణాల నుండి స్థానభ్రంశం చెందిస్తుందని, కానీ తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన రాగి ఎక్కువ చర్యాశీలత గల లోహాలైన ఇనుము, జింక్‌లను స్థానభ్రంశం చెందించలేదని తెలుస్తుంది. అలాగే తక్కువ చర్యాశీలత గల లోహమైన ఇనుము ఎక్కువ చర్యాశీలత గల జింక్‌ను జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించలేదు.

లోహాల చర్యాశీలత క్రమం:

$>$ $>$

SCERT, TELANGANA

Some uses of non-metals

E3H3JY

You are all aware of the uses of metals. Non-metals are also useful. The three non-metals studied by us are sulphur, carbon and iodine.

Let us know about their uses.

Sulphur is used in making fireworks, crackers, gun powder, matchsticks and antiseptic ointments. It is found in onions, garlic, eggs, hair and nails.

Activated carbon is used as a decolourising agent and also in water purification systems.

Iodine mixed with alcohol is used in medical purposes.

Uses of metals

Have you ever noticed a thin silver foil decorated on sweets and thin aluminium foil used in inner packing of food materials and toffees?

Aluminium and copper mixture is used in currency coins, medals and statues. Zinc and iron mixture is used in making of iron sheet. Most of the agricultural instruments are made by iron. Electrical appliances, automobiles, satellites, aeroplanes, cooking utensils, machinery, decorative materials made by metals due to their malleability, ductility.

Try this

Recall the names of the some of the laboratory acids and bases that you know. Write down their names in table -10 and identify metal/non-metal present in them, which form oxides when react with oxygen. Take the help of your teacher table -10.

Have you seen a periodic table?

Try to find the metals and non-metals that you come across in the periodic table.

Table-10

S.No.	Name of the Base	Metal present in it	Name of the Acid	Non- Metal present in it
1.	Calcium hydroxide	Calcium	Sulphuric acid	Sulphur

Key words

Metals, non-metals, lustrous, sonority, malleability, ductility, good conductors of heat and electricity, oxides of metals and non-metals, displacement reaction.

SCERT, TELANGANA

లోహాల యొక్క ఉపయోగాలు మనందరికీ తెలిసినవే. అయితే అలోహాలతో కూడా ఎన్నో ఉపయోగాలున్నాయి. ఇచ్చట మనం మూడు అలోహాలను (సల్ఫర్, కార్బన్, అయోడిన్) గురించి మాత్రమే చదువుకున్నాం.

ఇప్పుడు వీటి ఉపయోగాల గురించి తెలుసుకుందాం.

సల్ఫర్‌ను బాణాసంచా, మందుగుండు సామాగ్రి, గన్ పౌడర్, అగ్గిపెట్టెలు మరియు యాంటి సెప్టిక్ ఆయింట్ మెంట్‌లు మొదలగువాటిని తయారు చేయడానికి వినియోగిస్తారు. ఉల్లిపాయలు, వెల్లుల్లి, గుడ్లు, వెంట్రుకలు మరియు చేతి గోళ్లలో సల్ఫర్ ఉంటుంది.

శుద్ధిచేయబడిన కార్బన్‌ను విరంజనకారిగా ఉపయోగిస్తాం. అలాగే నీటిని శుద్ధి చేసే విధానాలలో దీనిని వాడతాం.

ఆల్కహాల్‌తో కలిసిన అయోడిన్ (టింక్చర్ అయోడిన్) ను వైద్య అవసరాలకు ఉపయోగిస్తాం.

మిఠాయిలపై అలంకరించడానికి పలుచని వెండి రేకును, తినుబండారాలను ప్యాకింగ్ చేయడానికీ చాక్లెట్ రేపర్లకు పలుచని అల్యూమినియం రేకును ఉపయోగించడం మీరెప్పుడైనా చూశారా?

అల్యూమినియం మరియు రాగి మిశ్రమ పదార్థాన్ని నాణాలు (Coins), పతకాలు (medals), విగ్రహాల తయారీలో వాడతారు. జింక్ మరియు ఇనుము మిశ్రమ పదార్థాన్ని ఇనుపరేకుల తయారీలో వాడతారు. చాలా వ్యవసాయ పనిముట్లు ఇనుప లోహంతో చేసినవే. లోహాలకు ఉండే స్తరణీయత, తాంతవత అనే లక్షణాలచేత వీటిని విద్యుత్ పరికరాలు, ఆటో మొబైల్స్, శాటిలైట్, విమానాలు, వంటపాత్రలు, యంత్రభాగాలు, అలంకరణ సామాగ్రి తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

ప్రయోగశాలలో వాడే ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలలో మీకు తెలిసిన పేర్లను ఒక్కసారి గుర్తు చేసుకోండి. వాటి పేర్లను రాసి వాటిలో గల లోహాలు మరియు అలోహాలను గుర్తించండి. ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరిచే వాటిని గుర్తించి పట్టిక-10లో రాయండి. మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయం తీసుకోండి.

మీరెప్పుడైనా మూలకాల ఆవర్తనపట్టిక చూశారా?

ఇప్పటి వరకు నేర్చుకున్న లోహాలు, అలోహాలను ఆవర్తన పట్టికలో గుర్తించండి.

1	కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	కాల్షియం	సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	సల్ఫర్

లోహాలు, అలోహాలు, ద్యుతి, ధ్వనిగుణం (Sonority) స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణ వాహకాలు, విద్యుత్తు వాహకాలు, లోహ మరియు అలోహ ఆక్సైడ్‌లు, స్థానభ్రంశ చర్యలు.

SCERT, TELANGANA

What we have learnt?

The materials which show brightness on surface and reflect the light are called lustrous and which do not shine are non-lustrous material.

The property of materials by which they can be beaten into thin sheets is called malleability.

The property of drawing material to make fine wires is called ductility.

The ability of materials to produce a particular sound when it is dropped on the hard surface is termed as sonorous.

Metals often possess all the properties like are lustrous, sonorous, hard, malleable, ductile, good conductors of heat and electricity Ex: copper, magnesium, aluminium, iron, zinc etc.

Some metals react with the components of air in different manner with different rates and in different conditions.

Gold and platinum are the metals which do not react with air.

Some Metals react with acids and liberate hydrogen gas.

Metals can displace each other according to their reactivity.

Oxides of non-metals are usually acidic in nature and Oxides of metals are usually basic in nature.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

I. Reflections on concepts

1. Explain about ductility. (AS_1)
2. Explain the physical properties of metals with suitable examples. (AS_1)
3. Draw the diagram of identifying electric conductivity of a material. (AS_5)

- పదార్థాల ఉపరితలంపై కాంతి పరావర్తనం చెందినపుడు మెరిసే గుణం గల పదార్థాలను ద్యుతి పదార్థాలు (Lustrous materials) అంటాం. ఆ విధంగా మెరవని పదార్థాలను ద్యుతి గుణంలేని (Non lustrous) పదార్థాలంటాం.
- పదార్థాలను రేకులుగా సాగగొట్టగలిగే పదార్థ ధర్మాన్ని స్తరణీయత అంటాం.
- పదార్థాలను సన్నని తీగలుగా సాగదీయగలిగే ధర్మాన్ని తాంతవత అంటాం.
- వస్తువులను నేలపై పడవేసినపుడు శబ్దం చేస్తే వాటిని ధ్వని గుణం గల పదార్థాలు అంటాం.
- దాదాపు లోహాలన్నీ ద్యుతి, ధ్వని గుణం, దృఢత్వం, స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణ వాహకత, విద్యుత్ వాహకత ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు రాగి, మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, ఐరన్ మరియు జింక్ మొదలైనవి.
- కొన్ని లోహాలు గాలిలోని కొన్ని అంశీభూతాలతో వివిధ రకాలుగా, వివిధ వేగాలతో, వివిధ పరిస్థితులలో చర్య జరుపుతాయి.
- బంగారం మరియు ప్లాటినమ్ వంటి లోహాలు గాలితో చర్య జరపవు.
- కొన్ని లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.
- లోహాలు వాటి చర్యశీలత అనుసరించి ఒకదానికొకటి స్థానభ్రంశం చెందుతాయి.
- అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా ఆమ్ల స్వభావాన్ని, లోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా క్షారస్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

SCERT, TELANGANA

CS4VB2

I.

1. తాంతవతను వివరించండి. (AS_1)
2. సరైన ఉదాహరణలలో లోహాల భౌతిక ధర్మాలను వివరించండి. (AS_1)
3. పదార్థాల విద్యుత్ వాహకత గుర్తించు కృత్యం పటం గీయండి. (AS_5)

II. Application of concepts

1. If you are given two samples, how do you distinguish which one is metal and which is non metal? (AS_1)
2. Which metals are used in making jewellary? Why? (AS_1)
3. Why don't cooking pans have metal handles? (AS_7)

III. Higher Order Thinking Questions

1. Dumping of waste material made up of metals and non metals leads to environment pollution. Do you support the statement? Give your justification with suitable examples. (AS_7)
2. In a chemical reaction iron is unable to displace zinc from zinc Sulphate.Why?(AS_1)
3. How the property malleability of metals is used in our daily life?(AS_7)

Multiple Choice Questions

1. Sulphur dioxide , by nature is ( )

   a) Basic oxide

   b) Acidic Oxide

   c) Nuetral Oxide

   d) Dual Nature oxide

2. Maximum metals are obtained in the state of ( )

   a) Liquid b) Solid

   c) Gaseous d) Plasma

3. Some metals react with acids and evolve ( )

   a) Hydrogen b) Oxygen

   c) Carbon dioxide d) Nitrogen

4. Generally non metallic oxides are by nature ( )

   a) Basic

   b) Acidic

   c) Nuetral

   d) Dual

SCERT, TELANGANA

II.

1. మీకు రెండు నమూనాలను ఇచ్చినప్పుడు అందులో ఏది లోహమో, ఏది అలోహమో ఎలా నిర్ణయిస్తారు? (AS_1)
2. ఆభరణాల తయారీకి ఏ లోహాలు వాడతారు? ఎందుకు? (AS_1)
3. పెనమునకు ఇనుప హాండిల్ ఎందుకు వాడరు? (AS_7)

III.

1. లోహ మరియు అలోహ వ్యర్థాలను పడవేయడం వలన పర్యావరణం కలుషితం అవుతుంది. ఈ వాక్యాన్ని సమర్థిస్తారా? అయితే సరైన ఉదాహరణల ద్వారా వివరించండి. (AS_7)
2. ఒక రసాయన చర్యలో జింక్ సల్ఫేట్ నుండి జింక్‌ను ఐరన్ స్థానభ్రంశం చేయలేకపోయింది. ఎందుకు? (AS_1)
3. లోహాల స్తరణీయత ధర్మం మన నిత్య జీవితంలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది? (AS_7)

1. స్వభావపరంగా సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ( )
   ఎ) క్షార ఆక్సైడ్
   బి) ఆమ్ల ఆక్సైడ్
   సి) తటస్థ ఆక్సైడ్
   డి) ద్వంద్వ స్వభావ ఆక్సైడ్
2. చాలా వరకు లోహాలు లభ్యమయ్యే స్థితి ( )
   ఎ) ద్రవ బి) ఘన
   సి) వాయు డి) ప్లాస్మా
3. కొన్ని లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపినప్పుడు విడుదల చేసే వాయువు ( )
   ఎ) హైడ్రోజన్ బి) ఆక్సీజన్
   సి) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ డి) నైట్రోజన్
4. అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా కలిగి ఉండే స్వభావం ( )
   ఎ) క్షార స్వభావం
   బి) ఆమ్ల స్వభావం
   సి) తటస్థ స్వభావం
   డి) ద్వంద్వ స్వభావం

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment to know the reaction of Oxygen with metals and non metals.

2. The nature of oxides helps to identify the metals and non metals. Conduct an experiment to prove this and record the observations.

3. Identify the electric conductivity of materials with an experiment.

Project Works

1. Collect the information about metals which we use in our daily life, and their uses. Write a report on it.

2. Imagine the human life without metals. Write a report.

SCERT, TELANGANA

1. లోహాలు, అలోహాలు ఆక్సీజన్‌తో జరిపే చర్యలను గురించి తెలుసుకొను ప్రయోగమును నిర్వహించుము.
2. లోహాలు, ఆలోహాలను గుర్తించడానికి వాటి ఆక్సైడ్‌ల స్వభావం ఉపయోగపడుతుంది. దీనిని ప్రయోగము ద్వారా వివరించుము. మరియు పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.
3. పదార్థాల విద్యుత్ వాహకతను ప్రయోగ పూర్వకంగా గుర్తించుము.

1. నిత్యజీవితంలో మనం వాడే లోహాల యొక్క జాబితా వాటి ఉపయోగాలు సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.
2. లోహాలు లేని మానవ జీవితం ఎట్లా ఉంటుందో ఊహించి ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

SCERT, TELANGANA

Chapter

SOUND

Throughout the day we are constantly exposed to different sounds. For example, people talk, birds chirping, cries of animals, sounds of autos, motorbikes, buses, lorries, tractors, trains and music from loudspeakers at public places, television. Sound is an unavoidable and integral part of our lives. We are always surrounded by sound. It is almost omnipresent. Sound plays an important role in our lives. It helps us to easily communicate with each other.

Make a list of sounds that you get to hear in your surroundings.

How are these sounds produced?

How do sounds travel from one place to another?

Are we able to hear all sounds in nature?

We will try to seek answers to some of these and similar questions in this chapter.

Production of sound

Activity-1

Listening to sound and predicting its source

E3QYLL

Let us sit quietly for a while and listen to sounds of objects, animals. Prepare a list of sounds that we hear and the sources from which they might have originated. Write them in table-1.

Table 1

Sound heard	Source of Sound
Feeble barking	Dog from some distance
Bell ringing	

Activity-2

Identifying different sounds

Make a student to stand at the black board such that his face is turned towards the black board (other student will see back of that student). Ask other student in the class to make different sounds. The student at the board should tabulate the sounds he heard and sources of those sounds as shown in table-2.

SCERT, TELANGANA

ప్రతిరోజు మనం వివిధ శబ్దాలను వింటుంటాం. ఉదాహరణకు మానవుల మాటలు, పక్షుల కిలకిలా రావాలు, జంతువుల అరుపులు, ఆటోలు, బస్సులు, లారీలు, రైళ్ళు, ట్రాక్టర్ల వంటి వాటి నుండి వచ్చే శబ్దాలు, బహిరంగ ప్రదేశాల్లో లౌడ్ స్పీకర్లు, టెలివిజన్ నుండి వచ్చే సంగీతం ఇలా అనేక రకాలైన శబ్దాలు మనకు వినబడు తుంటాయి. మన జీవితం వివిధ ధ్వనులతో ముడిపడి ఉంది. మన పరిసరాలు వివిధ ధ్వనులతో నిండి ఉన్నాయి. మన జీవితాల్లో ధ్వని ముఖ్యమైన పాత్రను పోషిస్తుంది. ధ్వనుల ద్వారానే మనం ఇతరులతో మన అభిప్రాయాలు పంచుకో గలుగుతున్నాం. (సాధారణంగా 'ధ్వని'కి బదులుగా 'శబ్దం' అనే పదాన్ని తరచుగా వాడుతుంటాం).

మీ చుట్టుప్రక్కల ప్రాంతాల్లో మీరు వినే ధ్వనుల పట్టిక తయారు చేయండి.

- ధ్వనులు ఎలా పుడతాయి?
- ధ్వనులు ఒక చోటి నుండి మరొక చోటికి ఎలా ప్రయాణించగలుగుతున్నాయి?
- ప్రకృతిలోని అన్ని ధ్వనులను మనం వినగలుగుతున్నామా?

ఈ అధ్యాయంలో మనం ఇలాంటి మరికొన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలను తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

ANA99D

కొద్దిసేపు నిశ్శబ్దంగా ఉండి, మీకు వినిపించే ధ్వనులను వినండి. ఆయా ధ్వనులు, ఏఏ వస్తువుల, జంతువుల నుండి ఉత్పత్తి అయిఉంటాయో ఊహించి పట్టిక-1లో రాయండి.

నెమ్మదిగా మొరుగుట	దూరంగా ఉన్న కుక్క
గంట ధ్వని	

ఒక విద్యార్థిని పిలిచి నల్లబల్ల వైపు తిరిగి నిలబడమని చెప్పండి. (అనగా తరగతిలోని పిల్లలకు అతని వీపు కనబడుతుండాలి). మిగిలిన విద్యార్థులను వివిధ రకాల ధ్వనులను ఒకరి తరువాత ఒకరిని చేయమని చెప్పండి. నల్లబల్ల వద్దనున్న విద్యార్థి తాను విన్న ధ్వనులను ఆ ధ్వనులు ఉత్పత్తి అయిన విధానాన్ని పట్టిక-2 మాదిరిగా నల్లబల్లపై రాయమని చెప్పండి.

SCERT, TELANGANA

Table 2

S.No.	Sound heard	way of producing Sound
1.	Gala Gala	A few stones rattling in a metal box
2.	Eela (whistling sound)	A student has produced the sound from her/his mouth
3		Some one striking the table tab with a scale
4		Someone thumping the ground with shoes
5		
6		

How does the student at the black board guess the source of sound without actually seeing the source?

You might have observed many other sources of sound in your daily life. Try to listen and identify some more sources of sound and prepare a list.

How do objects produce sound?

What happens when objects made of metals are hit by a hammer or fall down from a height on a concrete floor?

How does a flute or a whistle produce sound?

What would you feel if you touch a body while it is producing sound?

Activity-3

Vibrating body produces sound

Take a brass bell (bell used in pooja room or in your school). Ring the bell and listen to the sound carefully. Now hold the bell tightly with your hand as shown in fig--1 and ring it again.

Do you hear sound from the bell?

Is there any change in the sound produced in the two situations?

How do you feel when you touch the ringing bell? Remove your hand and ring it again. Do you hear a different sound? Why?

Fig-1: Observing vibrations of bell when it is producing sound

SCERT, TELANGANA

1.	గలగల	ఒక రేకు పెట్టెలో రాళ్లు వేసి ఊపడం వల్ల
2.	ఈల ధ్వని	ఒక విద్యార్థి నోటితో శబ్దం చేయడంవల్ల
3.		టేబుల్‌పై స్కేలుతో కొట్టడంవల్ల
4.		నేలపై బూటు/చెప్పుకాలితో కొట్టడం వల్ల
5.		
6.		

- ధ్వని జనకాన్నిచూడకుండా నల్లబల్ల వద్ద ఉన్న విద్యార్థి ధ్వని జనకాన్ని ఎలా గుర్తించగలుగుతున్నాడు?

మీరు నిత్య జీవితంలో వివిధ ధ్వని జనకాలను గమనించి ఉంటారు కదా! మీరు మరికొన్ని ధ్వనులను విని వాటి జనకాలను గుర్తించి ఒక జాబితాను తయారు చేయండి.

- వస్తువులు ధ్వనులను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- లోహాలతో చేయబడిన వస్తువులను సుత్తితో కొట్టినప్పుడు లేదా వాటిని కాంక్రీట్ నేలపై కొంత ఎత్తు నుండి పడేసినపుడు ఏం జరుగుతుంది?
- పిల్లనగ్రోవి, ఈల పీక (Whistle) లు ధ్వనిని ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్న వస్తువును తాకినప్పుడు మీకు ఎలాంటి అనుభూతి కలుగుతుంది?

ఒక లోహపు గంటను (పూజ గదిలో ఉపయోగించే గంట లేదా మీ పాఠశాలలో ఉన్న గంట) మోగించి దాని నుండి వచ్చే ధ్వనిని జాగ్రత్తగా వినండి. పటం-1లో చూపిన విధంగా ఇప్పుడు గంటను గట్టిగా పట్టుకొని మరల దాన్ని మోగించండి.

- దాని నుండి వచ్చే ధ్వని మీకు వినిపిస్తోందా?
- ఈ రెండు సందర్భాలలో ధ్వనిలో ఏదైనా మార్పు ఉందా?

గంట మ్రోగుతున్నపుడు మీ చేతులకెలా అనిపిస్తోంది? మీ చేతులను తీసివేసి మళ్లీ గంటను మోగించండి. శబ్దంలో ఏదైనా మార్పు ఉందా? ఎందుకు?

SCERT TELANGANA

Let us do following activities

1. Fix a rubber band tightly on an empty matchbox as shown in fig-2. Pluck the rubber band and keep it close to your ear.

Fig-2: Listening to sound from match box tied with rubber band

Do you hear any sound?

Do you feel any vibration in your hands?

2. Blow air into papers of your notebook as shown in fig-3. What happens? Does the action produce any sound? Do you find any vibrations in the note book?

Fig-3: Blowing air into papers

3. Fill a plate with water and let the water settle. Strike the rim of the plate with a spoon as shown in fig-4. What do you observe? What do you hear? Where do you find vibrations in this case?

Fig-4: Striking the rim of a plate with a spoon

4. Put a hack-saw blade in between a table and a brick as shown in the figure-5 and press it and leave it abruptly. What happens? Does it produce sound? What is the state of the hack-saw blade while it is producing sound?

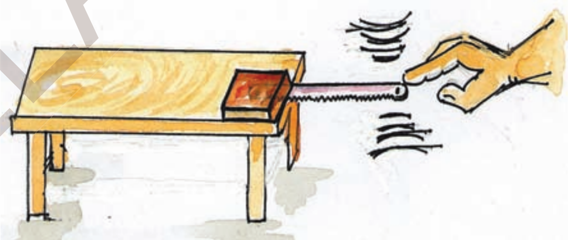


Fig-5:Sound produced by a vibrating hack-saw blade

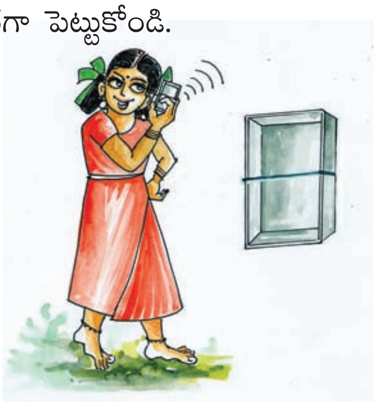
What you have observed while doing the above activities?

What changes took place in those objects?

You must have noticed that objects vibrate while they are producing sound. You can feel these vibrations if you touch the objects. We are able to observe the vibrations of the plate and papers of the book. We have also observed vibrations of the hack-saw blade. Thus, we can conclude that a vibrating body produces sound.

SCERT TELANGANA

1. పటం–2లో చూపినట్లు అగ్గి పెట్టె లోపలి భాగానికి ఒక రబ్బరు బ్యాండు బిగుతుగా ఉండేట్లు అమర్చండి. రబ్బరు బ్యాండును లాగి వదలి దానిని మీ చెవి దగ్గరగా పెట్టుకోండి.

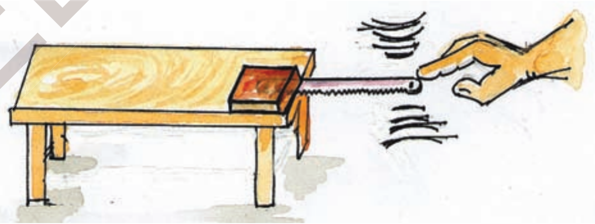


- మీకేదైనా ధ్వని వినిపిస్తోందా?
- మీ చేతిలో ఏదైనా కంపిస్తున్నట్లు అనిపిస్తుందా?

2. పటం–3లో చూపినట్లు మీ నోటు బుక్‌లో కాగితాల మధ్యకు నోటితో గాలి ఊదండి. ఏం జరుగుతుంది? ఇలా చేసినపుడు ఏదైనా ధ్వని ఉత్పత్తి అయిందా? నోట్‌బుక్‌లో ఏమైనా కంపనాలను మీరు గమనించారా ?

3. ఒక పళ్లెంలో నీరు పోయండి. నీరు నిలకడగా ఉండేవరకు ఆగండి. పటం–4లో చూపినట్లు పళ్లెం అంచును ఒక చెంచాతో కొట్టండి. ఏం గమనించారు? మీరు ఏదైనా ధ్వనిని విన్నారా? ఈ సందర్భంలో మీరు కంపనాలను ఎక్కడ గుర్తించారు?

4. పటం–5లో చూపినట్లు ఒక టేబుల్, ఇటుకకు మధ్యలో ఒక చిన్న రంపాన్ని (hack-saw blade) ఉంచండి. ఆ రంపాన్ని గట్టిగా వత్తి ఒక్కసారిగా వదలండి ఏం జరుగుతుంది? అది ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసిందా? ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్నప్పుడు రంపం ఏ స్థితిలో ఉంది?



- పై కృత్యాల ద్వారా మీరేం గమనించారు?
- ఆయా వస్తువుల్లో ఎలాంటి మార్పులు కలిగాయి?

ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసేటప్పుడు వస్తువులు కంపించడం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఆ వస్తువులను తాకడం వల్ల మీరు కంపనాలను గుర్తించగలరు. పళ్లెంలోని నీటిలో, పుస్తకంలోని కాగితాలలో కంపనాలను మనం చూడగలం. అదే విధంగా రంపం (hack-saw blade) లోని కంపనాలను కూడా పరిశీలించాం. వీటిని బట్టి కంపనం చేస్తున్న వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుందని మనం గ్రహించవచ్చు.

SCERT TELANGANA

But there are certain instruments which produce sound though we cannot see any vibrations in the instruments like in flute and clarinet etc.

How do they produce sound?

Is it possible to produce sound without vibrations?

Does every vibrating body produce sound?

Does sound have energy? Let us find out!

Activity-4

E3ZUN9

Sound has energy

Take a plastic bottle and a cell phone. Cut the top of the bottle so that it looks like a glass. Play songs on the mobile phone in high volume and place it in the bottle. Close the mouth of bottle with a balloon using rubber band so that it covers the bottle as shown in the fig-6 and stretch it tightly so as to behave like a diaphragm. Place some sugar crystals or small size of sand particles on the balloon diaphragm and observe the movement of particles. Do the same activity after removing the phone from the bottle. What do you notice?

Fig-6: Sound has energy

When there is no cell phone inside the bottle, sand particles on the diaphragm remain stationary. While the cell phone plays songs inside the bottle, the diaphragm vibrates which can be seen through dancing of sand particles. The sound produced by cell phone inside the bottle is responsible for these vibrations. Thus, sound has energy to make sand particles vibrate on the diaphragm.

Musical instruments

EGYEEP

You might have observed many musical instruments like Tabala, Flute, Harmonium and Gitar. The sounds produced by these instruments are distinct. It is easy for us to identify sounds separately from different instruments.

How do they produce sound?

Why is there a difference between the sounds produced by various musical instruments?

Which part of these instruments is responsible for production of sound?

Fig-7

Let us do

List out the names of musical instruments and mention the vibrating part of each instrument, write them in table-3.

SCERT, TELANGANA

కాని పిల్లనగ్రోవి లేదా క్లారినెట్ వంటి వాయిద్యాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తున్నా, వాటిలో ఏర్పడే కంపనాలను మనం గమనించలేం.

- అవి ధ్వనులను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- కంపనాలు లేకుండా ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేయడం సాధ్యమేనా?
- కంపనం చేసే ప్రతి వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయగలదా?
- ధ్వని శక్తిని కలిగి ఉంటుందా? తెలుసుకుందాం!

ANJ5B1

ఒక ప్లాస్టిక్ వాటర్ బాటిల్ ఒక సెల్‌ఫోన్ తీసుకోండి. బాటిల్ పై భాగాన్ని కోసి గ్లాసులాగా తయారుచేయండి. సెల్‌ఫోన్‌లో సంగీతాన్ని ఎక్కువ శబ్దంతో పెట్టి, దాన్ని బాటిల్‌లో పెట్టండి. పటం-6లో చూపినట్లు దాని మూతిని ఒక రబ్బరు బెలూన్‌తో మూసి రబ్బరు బ్యాండుతో గట్టిగా బిగించండి. బెలూన్‌ను సాగదీసి ఉంచడం వల్ల అది డయాఫ్రం వలె పనిచేస్తుంది. బెలూన్ పొరపై కొన్ని చక్కెర స్ఫటికాలు లేదా ఇసుక రేణువులను వేసి, అవి ఎలా కదులుతున్నాయో గమనించండి. బాటిల్ నుండి ఫోన్ తీసివేసి మరల అదే కృత్యాన్ని చేయండి. ఏం గమనించారు?

బాటిల్‌లో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే సెల్‌ఫోన్ లేనందు వల్ల ఇసుక రేణువులు మూతపై నిలకడగా ఉంటాయి. అదే బాటిల్‌లో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే సెల్‌ఫోన్ ఉన్నప్పుడు దానిపై కప్పిన రబ్బరు బెలూన్ తలం కంపిస్తుంది. తదనుగుణంగా రేణువులు కదులుతుంటాయి. బెలూన్‌లో కంపనాలు ఏర్పడడానికి కారణం సెల్‌ఫోన్ ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని. ఈ ధ్వనికి బెలూన్ పొరపైన గల ఇసుక రేణువులను కంపింపజేసే శక్తి ఉందని తెలుస్తుంది.

ANT1CN

తబల, పిల్లనగ్రోవి, హార్మోనియం, గిటారు వంటి అనేక రకాలైన సంగీత వాయిద్యాలను మీరు పరిశీలించే ఉంటారు. ఈ వాయిద్యాలు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులు వేరువేరుగా ఉంటాయి. ఏ ధ్వని ఏ పరికరం నుండి వస్తుందో గుర్తించడం చాలా సులభం.

- అవి ధ్వనిని ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?
- రకరకాల సంగీత వాయిద్యాలు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులలో తేడాలు ఎందుకు ఉంటాయి?
- ఈ పరికరాలలోని ఏ భాగాలు ధ్వని ఉత్పత్తి చేస్తాయి?

మీకు తెలిసిన కొన్ని సంగీత పరికరాలను, వాటిలో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే (కంపించే) భాగాన్ని పట్టిక3లో రాయండి.

SCERT TELANGANA

Table 3

Name of instrument	Vibrating part of it
Tabala	Membrane, air inside hollow body

Have you named all the vibrating parts for each musical instrument? For example, in tabala, not only the stretched membrane but the air inside the hollow body also vibrates.

Can you name the instrument for which more than one part is responsible for the production of sound?

How do you compare the production of sound in a flute and sound produced in a water tap when it is turned on, just before the water flows out of it?

Activity-5

Producing a sound that resembles sound of rainfall

Start clapping with fore finger on left hand palm, add the middle finger and clap again, then ring finger and lastly small finger successively and reverse the process gradually. If all the students in your class do it simultaneously the sounds produced would resemble the onset and stopping of rainfall.

Activity-6

Observing the changes in sound

Take 4 or 5 metal glass bowls or tumblers of same size. Fill them with different amount of water. Arrange them in the order of decreasing water levels. Strike gently each bowl or tumbler with a spoon. What do you hear? (This is a jalatarang) (see figure-8)

Fill the bowls or tumblers with equal amounts of water, strike each bowl like in above case and listen to the sound.

What difference do you notice in the sound produced?

Why is there a variation in the sound produced due to change in the water level of a bowl?

Fig-8 : Jalatarang

Thus we conclude that sounds are produced by vibrating bodies and the air that passes through orifices of the instruments.

SCERT, TELANGANA

తబల	పైన పొర, లోపల ఖాళీ ప్రదేశంలోని గాలి

ప్రతీ పరికరంలో కంపనం చెందే అన్ని భాగాల పేర్లు మీరు రాశారా? ఉదాహరణకు, తబల పైనుండే పొర మాత్రమే కాక లోపల ఉన్న గాలి కూడా కంపిస్తుంది.

- ఒకటి కంటే ఎక్కువ భాగాల కంపనం వల్ల ధ్వని ఉత్పత్తి అయ్యే వాయిద్యాల పేర్లను తెలుపండి?
- పిల్లనగ్రోవి నుండి వచ్చే ధ్వనిని, నీళ్ళ కొరకు కుళాయిని తిప్పినప్పుడు నీటికన్నా ముందుగా గాలి వచ్చే సందర్భంలో వినబడే ధ్వనితో ఎలా పోల్చ గలరు?

మన చేతి వేళ్లను ఉపయోగించి వర్షం వచ్చే శబ్దాన్ని సృష్టించవచ్చు. మీ ఎడమ అరచేతి మీద కుడి చూపుడు వేలితో కొడుతూ శబ్దం చేయండి. మధ్య వేలిని దానికి జత కలపండి. తరువాత ఉంగరపు వేలిని, చివరగా చిటికెన వేలిని జతచేస్తూ శబ్దం చేయండి. తరువాత చిటికెన వేలు నుండి చూపుడు వేలు వరకు ఒక్కోక్కటిగా తగ్గిస్తూ అలాగే శబ్దం చేయండి. మీ తరగతి లోని పిల్లలందరు కలిసి ఒకేసారి ఇలా చేస్తే, వర్షం పెరుగుతున్న శబ్దం, వర్షం తగ్గుతున్న శబ్దం వినిపిస్తుంది.

సమాన పరిమాణం గల 4 లేదా 5 లోహపు లేదా గాజు పాత్రలు (గ్లాసులు) తీసుకోండి. వాటిలో వివిధ ఎత్తులలో నీటిని నింపండి. నీటి మట్టాల అవరోహణ క్రమంలో గ్లాసులను వరుసగా అమర్చండి. ఒక చెంచా తీసుకొని ఒక్కొక్క గ్లాసు అంచు మీద మెల్లగా కొట్టండి. మీకేం వినబడుతుంది? (దీన్నే జల తరంగిణి అంటాం) (పటం 8 చూడండి)

ఈసారి వాటిని సమాన మట్టంగల నీటితో నింపండి. ప్రతి పాత్రను పైనచెప్పిన విధంగా చంచాతో మెల్లగా కొడుతూ శబ్దాలను వినండి.

- ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిలో ఏం తేడాను గమనించారు?
- పాత్రలలోని నీటి మట్టాన్ని బట్టి ధ్వనిలో తేడా ఎందుకు వస్తోంది?

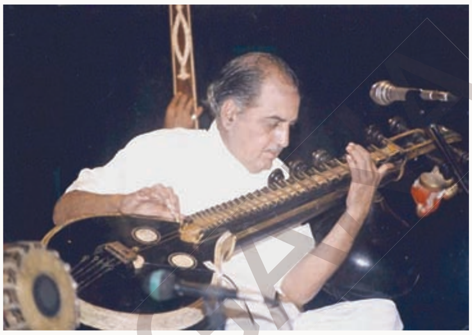
పై కృత్యాల ద్వారా మనం కంపించే వస్తువు నుండి, మరియు వాయిద్య పరికరాలలో ఖాళీప్రదేశాల గుండా ప్రసరించే గాలి కారణంగా ధ్వని వెలువడుతుందని చెప్పవచ్చు.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

Bismillah Khan, the most outstanding and world-famous shehnai player, had attained astonishing mastery over the instrument. He was born in a small village in Bihar about 80 years ago. He spent his childhood in the holy city of Varanasi, on the banks of the Ganga, where his uncle was the official shehnai player in the famous Kasi Viswanath temple.

Bismilla Khan



Chitti babu

Chitti Babu (October 13, 1936 - February 9, 1996) was a renowned classical musician from India, and arguably one of the greatest Veena artists, in the field of Karnatic Music a speciality of South India. He became a legend in his own lifetime. His name was synonymous with the musical instrument Veena, and he was and still is known in the Karnatic Music world, simply as Veena Chitti Babu.

Sounds produced by human beings

We know that all animals produce sound to communicate with other animals. Human beings use these sounds more effectively. Sounds produced in particular order and manner constitutes our speech. This order in production of sound is different for different languages or communication processes.

EH8AGC

Honeybee makes sounds on seeing flowers to communicate to the other bees who are at a distance.

Do they produce this peculiar sound through their mouth or some other organ used for that purpose?

Majority of communication in human beings is through speech. Which organs do give human beings the ability to talk?

Try this :

Imitate different sounds made by animals. Try to mimic your friends. While making these sounds, place your fingers on your throat. What do you feel? Do your fingers sense any vibrations? Are the vibrations same for all the sounds that you make?

Structrure of larynx or vioce box

Larynx is the important organ in human body to produce sound.

SCERT, TELANGANA

విశ్వవిఖ్యాత షెహనాయ్ వాద్యకారుడు బిస్మిల్లాఖాన్ ఆ వాయిద్యంపై రకరకాల ధ్వనులను పలికించడంలో నిపుణుడు. ఆయన 80 సంవత్సరాల క్రితం బీహారులోని ఒక చిన్న గ్రామంలో జన్మించాడు. తన బాల్యాన్ని ఆయన గంగానదీ తీరంలోని వారణాసిలో గడిపాడు. ఆయన పినతండ్రి కాశీ విశ్వనాథ దేవాలయంలో ఆస్థాన షెహనాయ్ విద్వాంసునిగా పనిచేసేవారు.

చిట్టిబాబు (అక్టోబర్ 13, 1936 – ఫిబ్రవరి 9, 1996) భారతదేశంలో కర్నాటక సంగీత వాద్యకారుడుగా పేరెన్నికగన్న వారు. దక్షిణ భారతదేశంలో వీణా వాయిద్యంలో ఆయనది అందెవేసిన చేయి. తన జీవిత కాలంలో ఆయన అనంతమైన పేరు ప్రఖ్యాతులు సాధించాడు. కర్ణాటక సంగీతంలో వీణ అంటే చిట్టిబాబు అన్నంతగా ఆయన పేరు సంపాదించారు. అందరూ ఆయన్ను వీణ చిట్టిబాబుగా పిలిచేవారు.

జంతువులు తాము ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనుల ద్వారా కొన్ని భావాలను ఇతర జంతువులకు తెలియచేస్తాయని మనకు తెలుసు. మానవులు ఈ ధ్వనులను ఇంకా సమర్థవంతంగా ఉపయోగించగలుగుతారు. ఒక ప్రత్యేకమైన క్రమంలో మరియు పద్ధతిలో మనం ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనుల కారణంగా మన భాష నిర్మించ బడింది. ఈ క్రమం లేదా విధానం వివిధ భాషలకు వేరువేరుగా ఉంటుంది.

APBSFY

తేనెటీగ పువ్వులను చూసినపుడు దూరంలో ఉండే తోటి తేనెటీగలకు వినబడేలా శబ్దంచేస్తుంది.

- ఆ ధ్వనులను అవి తమ నోటితో చేస్తాయా లేక శరీరంలోని ఇతర భాగాలతో చేస్తాయా?

సాధారణంగా మానవులు ఎక్కువ శాతం సమాచారాన్ని మాట్లాడటం ద్వారా బదిలీ చేసుకుంటారు. ఆ విధంగా మాట్లాడేందుకు మానవులకు ఏఏ శరీర భాగాలు ఉపయోగపడతాయి?

జంతువులు చేసే వివిధ ధ్వనులను అనుకరించండి. అలాగే మీ స్నేహితుల మాటలను అనుకరించండి. ఇలాంటి ధ్వనులు చేసేటప్పుడు, మీ గొంతుమీద మీ చేతి వేళ్లను ఆనించండి. మీకెలా అనిపిస్తుంది? మీ వేళ్లకు ఏవైనా కంపనాలు తెలుస్తున్నాయా? ఈ కంపనాలు మీరు చేసే అన్ని ధ్వనులకు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?

మానవుని శరీరంలో ధ్వని ఉత్పత్తికి ఉపయోగపడే ముఖ్యమైన భాగం స్వరపేటిక (Larynx/voice box).

SCERT, TELANGANA

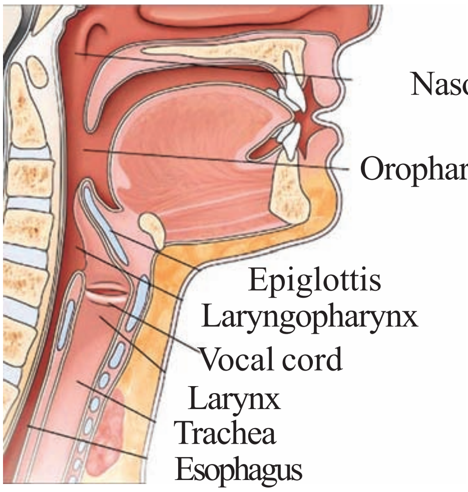


Fig-9: Anatomy of the larynx

Larynx has two muscular ligaments called vocal cords. They are stretched across voice box; it leads to a narrow slit between them, to allow passage of air, to produce sounds.

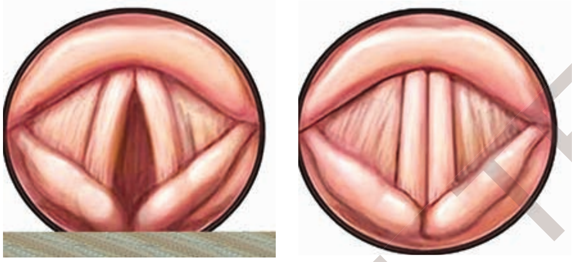


Fig- 10 (a) : Opened vocal cords
Fig - 10 (b) : Closed vocal cords

Obseve Fig- 10(a), Vocal cords open during breathing to allow air into lungs.

Observe Fig- 10(b), Vocal cords close when we speak. The air from the lungs presses between them to cause vibration and produce sound.

Do you know?

Length of vocal cords in men is nearly 20mm, in women it is about 5mm less, whereas in children it is shorter. Can we say that the length of vocal cords plays any role in deciding the quality of sound produced by men, women and children?

Activity-7

Observing the movements of vocal cords during speech

Ask a friend to raise his head up. Stretch a chocolate wrapper across his mouth and ask him to blow air on the wrapper forcibly. Observe the changes in movement at his throat. Ask him to blow again slowly and observe the difference in movements.

What changes do you observe in the movements at the throat on the two occasions?

During the first trial the voice box gets tensed and produces high sound while during the second trial it is close to normal position of throat and produces lower sound. The sound produced in the above activity is due to a combination of vibrations produced in the wrapper and the vocal cord.

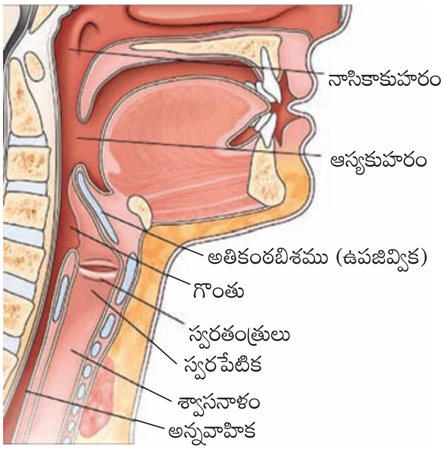
If the sound is a kind of vibration, how does this vibration reach us from the source? How are we able to hear the sounds produced at a distance?

Propagation of sound

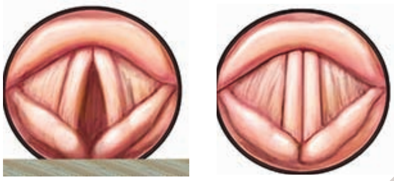
Sound needs a medium to propagate

The sound produced by the school bell will be heard by all of us irrespective of whether we are in a room opposite to the bell or in a room at the back of the bell. Obviously, the sound produced by the school bell travels in all directions and reaches us, propagating through the air present between source of the sound and our ears. That is the air surrounding us acts as a medium which allows the sound to pass through it.

SCERT, TELANGANA



స్వరపేటికలో స్వరతంత్రులు అనే రెండు కండర నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఇవి స్వరపేటికకు అడ్డంగా ఉంటాయి. వాటి మధ్యనున్న చీలిక ద్వారా గాలిని బయటకు పంపడం ద్వారా ధ్వనులను సృష్టించేందుకు ఉపయోగపడతాయి.



శ్వాస పీల్చినపుడు స్వరతంత్రులు తెరుచుకొని గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి వెళుతుంది. (పటం10(ఎ) చూడండి)

పటం10(బి) చూడండి. మనం మాట్లాడేటపుడు స్వరతంత్రులు మూసుకుపోతాయి. ఊపిరితిత్తుల నుండి వెలువడిన గాలి స్వరతంత్రుల మధ్య బంధించబడటం వల్ల గాలి కంపనాలకు గురవుతుంది. ఫలితంగా ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది.

స్వరతంత్రుల పొడవు పురుషులలో 20మిల్లీ మీటర్లు ఉంటుంది. మహిళలలో వీటిపొడవు 5 మి.మీ. తక్కువగా ఉంటుంది. చిన్న పిల్లల్లో ఇది ఇంకా తక్కువగా ఉంటుంది. మహిళలు, పురుషులు మరియు పిల్లలు చేసే ధ్వనుల నాణ్యత స్వరతంత్రుల పొడవు పై ఆధారపడి ఉంటుందని చెప్పగలమా?

మీ స్నేహితుని తల పైకెత్తమని చెప్పండి. అతని నోటికి అడ్డంగా ఒక చాక్లెట్‌పై కాగితాన్ని (Wrapper) ఉంచండి. దానిపైకి బలంగా గాలి ఊదమని చెప్పండి. వారి గొంతులో ఏర్పడే కదలికలను గమనించండి. తరువాత మెల్లగా గాలి ఊదమని చెప్పండి. మళ్లీ వారి గొంతులో ఏర్పడే కదలికలను గమనించండి.

- పై రెండు సందర్భాలలో గొంతు కదలికలలో ఏ మార్పులను పరిశీలించారు?

మొదటిసారి స్వరపేటిక ఉబ్బి ఎక్కువ ధ్వని వెలువడుతుంది. రెండవసారి స్వరపేటిక మామూలు స్థితిలో ఉండి సాధారణ స్థాయిలో ధ్వని వెలువడుతుంది. ఈ కృత్యంలో స్వరతంత్రులు మరియు చాక్లెట్ కాగితాల కంపనాల కలయిక వల్ల ఉత్పత్తైన ధ్వనిని మనం వింటాం.

ధ్వని అనేది ఒక రకమైన ప్రకంపనం అనుకుంటే, అది ధ్వని జనకంనుండి మన వరకు ఎలా చేరుతుంది? మనకు దూరంగా ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని మనం ఎలా వినగలుగుతున్నాం?

బడి గంట నుండి ఉత్పత్తియైన ధ్వని, ఆ గంటకు ఏవైపున్న గదిలోకైనా వినబడుతుంది. అనగా ఆ ధ్వని గంట చుట్టూ అన్ని దిశలలోనూ గాలిలో ప్రసరించి మన చెవులను చేరుతుంది. మన చుట్టూ ఉండే గాలి యానకంలా పనిచేసి ధ్వనిని తనగుండా ప్రసరింప జేస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

Do you know?

Can we talk without moving of lips?

Ventriloquists make sounds or talk with hardly any movement of lips. Lips are slightly separated. The various words are spoken quickly and it is difficult for listeners to notice the difference. They have a very good control over breathing and movement of lips, throat and the muscles of mouth which aids in pronunciation and delivery of speech without much movement of lips and throat. They let the breath out of the mouth by vibrating their lips in accordance to the air supply and relax muscles while doing this. This is one of the most effective vocal activities. In Telangana, Chinchapattana Gomatham Srinivas from Warangal district is a famous ventriloquist. He has performed more than 6000 shows around the world. He created a sensational world record by performing a 32 hour non-stop mimicry show in 1990.

Gomatham Srinivas

Nerella Venumadhav

Mimicry

The mimicry artists maintain a very good control over their voices. The magic they create is solely with their voice. They exercise their vocal parts to keep them fit to be able to enthrall the audience through their voice. Dr.Nerella Venu Madhav is a world famous mimicry artist. He belongs to Warangal District of Telangana State. Govt of India honoured him with Padma Shree in 2001.

Try these yourself and you can acquire a hobby.

SCERT TELANGANA

Does sound travel only in air?

Does it travel in any other gaseous medium?

Does sound also travel in other media like solids and liquids?

Propagation of sound in different media

Let us try to know how vibration can propagate through different media!

Activity-8

Observing sound propagation in solids

1) Strike one end of the table with a pen and ask your friend to listen to the sound produced keeping her ear touching the table at other end and also ask her to listen to the sound by lifting her head slightly from the table as shown in fig-11. Ask your friend what difference she noticed while hearing the sounds when her ears were away from the table and touching the table.

వెంట్రిలాక్విస్టులు (Ventriloquists) తమ పెదవులు కదప కుండా చేసే శబ్దాలతో మాట్లాడుతూ ఉంటారు. వారి పెదవులు ఒకదానికొకటి తాకకుండా కొద్దిగా దూరంగా ఉంటాయి. వీరు త్వరత్వరగా మాట్లాడటం వల్ల కదిలే పెదవులను మనం గమనించేందుకు వీలుకాదు. వారు తమ పెదవుల కదలికపైన, శబ్దాలు చేయడంలోనూ, శ్వాసపైన నియంత్రణ కలిగి ఉంటారు. వీరు పెదవులను ఎక్కువ కదలించకుండా ఉచ్ఛారణలో తేడా లేకుండా కండరాల సహాయంతో గొంతుకతో మాట్లాడటంలో నిపుణులుగా ఉంటారు. ఇలా చేసేటప్పుడు వారు తమ కండరాలను వత్తిడికి గురికాకుండా చేస్తారు. వారు పెదవులను కంపించటం ద్వార గాలిని బయటకు పంపి శ్వాసించడం ద్వారా ఒత్తిడికి గురయిన కండరాలకు ఉపశమనం కలిగిస్తారు. ఇది ఒక రకమైన శబ్ద నిపుణతా సామర్థ్యం. తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని వరంగల్ జిల్లాకు చెందిన చింతపట్టణ గోమెతం శ్రీనివాస్. వీరు ప్రపంచవ్యాప్తంగా 6000 ప్రదర్శనలిచ్చారు. 1990లో వీరు 32 గంటలపాటు నిర్విరామంగా ఈ ప్రదర్శన ఇచ్చి ప్రపంచ రికార్డు నెలకొల్పారు.

ధ్వని అనుకరణ చేసేవారు తమ శబ్దోత్పత్తి మీద తగిన నియంత్రణ కలిగి ఉంటారు. వారు తమ గొంతును మాత్రమే ఉపయోగించి శబ్దాలను పలికించి ప్రేక్షకులను ఆశ్చర్యపరుస్తారు. తెలంగాణా రాష్ట్రానికి చెందిన ఓరుగల్లు వాసియైన డా॥ నేరెళ్ల వేణుమాధవ్ ఈ కళలో ఆరితేరినవారు. భారత ప్రభుత్వం వారి ప్రతిభను గుర్తించి 2001 సంవత్సరంలో పద్మశ్రీ అవార్డుతో సత్కరించింది.

ఈ పద్ధతులను మీరు కూడా ప్రయత్నించి, దాన్ని ఒక అలవాటుగా చేసుకోండి.

- ధ్వని గాలిలో మాత్రమే ప్రయాణిస్తుందా?
- ధ్వని ఇతర వాయు యానకాల్లో కూడా ప్రయాణిస్తుందా?
- ఘన, ద్రవ యానకాలలో కూడా ధ్వని ప్రయాణించగలదా?

వివిధ యానకాలలో కంపనాలు ఏవిధంగా ప్రసారం అవుతాయో తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నిద్దాం!

1) పటం-11లో చూపినట్లు ఒక బల్లపై ఒక చివర పెన్‌తో తడుతూ, మరొక చివర మీ స్నేహితురాలిని చెవిని బల్లకు ఆనించి ఆ శబ్దాన్ని వినమనండి. అదే విధంగా బల్ల నుండి తల పైకెత్తి ఆ ధ్వనిని వినమనండి. చెవి టేబుల్ మీద ఉంచినపుడు, పైకి ఎత్తినపుడు ధ్వనిలోని ఏం తేడా గమనించారో మీ స్నేహితురాలిని అడగండి.

SCERT TELANGANA

Fig-11: Propagation of sound in solids

2) Take a metal or wooden strip. Strike it at one end and ask your friend to hear the sound by keeping his ears at the other end of the strip. Ask your friend what difference he noticed while hearing the sounds when his ears are away from the strip and touching the strip (fig-12).

Fig-12

3) Do you know how to make a toy telephone using tea cups?

Take two paper-cups. Make small holes at the bottom of these cups. The holes should be very small so that only a thin string can pass through them. Take a long string. Make sure that the string does not have any knots in it. Push the string through the hole in one of the cups. Fix the string by putting a knot at the end. Similarly fix the string to the other cup. Our phone is ready.

You and your friend can communicate with this phone now. Stand away from each other so that the string is tightly held. One of you can speak in the cup while the other can listen by putting the cup on his ear.

Fig-13

Are you able to hear the sound?

What is a medium between you and your friend which is responsible for propagation of sound?

In the above activities you observed that sound travels in solid medium like wood, metal, thread, etc.

Does sound travel in liquids?

Can we hear the sound produced in water?

Let us find out.

Acivity-9

Propagation of sound through liquids

Fig-14

Take two stones and strike them against each other and listen the sound. Now take a bucket fill it with water. Take two stones and strike them against each other keeping your hands inside the water. Ask your friend

SCERT TELANGANA

2) ఒక లోహపు కడ్డీని లేదా చెక్క స్కేలును తీసుకోండి. దాని ఒక చివర నెమ్మదిగా తడుతూ, రెండవ చివర మీ స్నేహితుని చెవిని ఆనించి శబ్దాన్ని వినమనండి. చెవి స్కేలుకు ఆనించి ఉంచినపుడు, చెవి స్కేలుకు కొద్ది దూరంగా ఉన్నపుడు వినపడే ధ్వనిలో ఏం తేడా గమనించాడో మీ స్నేహితుని అడగండి (పటం -12).

3) టీ కప్పులను ఉపయోగించి ఒక బొమ్మ టెలిఫోన్‌ను ఎలా తయారు చేయాలో మీకు తెలుసా?

రెండు కాగితపు కప్పులను తీసుకోండి. వాటి అడుగుభాగానికి చిన్న రంధ్రాలు చేయండి. ఆ రంధ్రాలు ఎంత చిన్నవిగా ఉండాలంటే వాటిలోంచి ఒక సన్నని దారం మాత్రమే దూర్చగలగాలి. ఒక పొడవైన దారాన్ని తీసుకోండి. దానికి ముడులు లేకుండా చూడండి. దాని ఒక కొనను కప్పులోని రంధ్రం ద్వారా బయటకు లాగండి. అది జారిపోకుండా లోపలి వైపు బాగా ముడి వేయండి. అదేవిధంగా రెండవ కొనను రెండవ కప్పు రంధ్రంగుండా లాగి, కప్పు లోపలి వైపు నుండి ముడి వేయండి. ఇప్పుడు మన బొమ్మ టెలిఫోన్ సిద్ధంగా ఉంది.

ఈ ఫోన్‌ను ఉపయోగించి మీరు మీ మిత్రునితో మాట్లాడవచ్చు. దారం గట్టిగా లాగి ఉండే విధంగా మీరిద్దరూ దూరంగా నిలుచోండి మీలో ఒకరు ఒక కప్పు నుండి మాట్లాడుతూ, మరొకరు కప్పును చెవి దగ్గర వుంచుకొని వినండి.

- మీకు శబ్దం వినబడుతోందా?
- నీ స్నేహితునికి, నీకు మధ్య ధ్వని ప్రయాణించుటకు ఏ యానకం ఉపయోగపడింది?

పై కృత్యాల ద్వారా ధ్వని చెక్క, లోహం, దారం వంటి ఘన యానకాల ద్వారా ప్రయాణిస్తుందని తెలుసుకున్నాం కదా!

- ద్రవ పదార్థాలలో ధ్వని ప్రయాణిస్తుందా?
- నీటిలో ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనిని మనం వినగలుగుతామా? తెలుసుకుందాం!

మీచేతిలోకి రెండు రాళ్లను తీసుకొని ఒకదానితో మరొక దానిని గాల్లో కొట్టినపుడు ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వనులను పరిశీలనగా వినండి. ఒక వెడల్పాటి బకెట్‌ను నీటితో నింపండి. పటం-14 లో చూపిన విధంగా చేతిలోకి తీసుకున్న రాళ్లను నీటిలో ఉంచి, ఆ రాళ్లను

SCERT, TELANGANA

to listen to the sound by keeping his / her ears touching walls of the bucket. Ask your friend about the difference between sounds produced by striking the stones against each other in water and striking them in air.

Thus the conclusion is that sound propagates through matter in all the three states – solid, liquid and gas.

Think and Discuss

What is the effect of humidity on quality of sound propagation? Is there any difference in propagation of sound in air during the summer and winter seasons? Discuss with your friends.

Activity-10

Does sound travel if there is no medium?

Take a glass or plastic tumbler. Make sure that the tumbler is dry. It should be long enough to accommodate a cell phone vertically. Place a cell phone in the glass and play the ring tone of the mobile. Listen to the ringtone and it's volume level. Cover the glass with a small plate and again listen to the ringtone and note the difference in volume of the sound. Now suck the air from the glass keeping it close to your mouth as shown in the figure15. If you suck air quickly the rim of the glass will stick around your mouth due to air lock. Listen to the volume of the ringtone at this stage. And also ask your friend to listen to the sound for comparing variation in its volume. Is there any change in the volume of sound observed by you or your friend?

Fig-15: Sound does not travel (propagate) through vaccum

When the tumbler is covered with a plate, the volume reduces but you can hear the ringtone. As you start sucking more and more air, you can notice that the volume decreases gradually. If the air is sucked completely, you will not hear the sound at all. But practically it is not so easy. This activity gives an idea about the need of a medium for propagation of sound.

We can demonstrate that sound does not propagate through vacuum and it requires a medium, if we use perfect vacuum pumps to create vacuum

How do we hear sound?

We hear the sound produced in our surroundings with the help of our ears. The structure of ears play an important role in hearing the sound. Let us peep into our ear and try to understand how we hear sound.

EHH6HZ

Structure and functioning of the eardrum

Our ear consists of three sections, the outer ear, the middle ear and the inner ear as shown in the figure-16.

SCERT, TELANGANA

ఒక దానితో ఒకటి కొట్టండి. అదే సమయానికి మీ స్నేహితున్ని ఆ బకెట్ యొక్క వెలుపల గోడకు చెవిని ఆనించి ధ్వనిని వినమనండి. గాలిలో విన్న ధ్వనికి, నీటి ద్వారా విన్న ధ్వనికి మధ్య తేడాను మీ స్నేహితున్ని అడిగి తెలుసుకొండి.

పై కృత్యాలను బట్టి ధ్వని ఘన, ద్రవ, వాయు యానకాల గుండా ప్రసరించగలదని తెలుస్తుంది.

ధ్వని ప్రసరణపై గాలిలో తేమ ప్రభావం ఏ విధంగా ఉంటుంది? వేసవి, శీతాకాలాలలో గాలిలో ధ్వని ప్రసారంలో ఏమైనా తేడా ఉంటుందా? మీ స్నేహితులతో చర్చించండి.

ఒక పొడవైన ప్లాస్టిక్ గ్లాసును లేదా గాజుగ్లాసును తీసుకోండి. గాజుగ్లాసును పొడిగా ఉండేట్లు జాగ్రత్త వహించండి. గ్లాసు పొడవుకన్నా తక్కువపొడవున్న సెల్‌ఫోన్‌ను తీసుకుని దానిని గ్లాసులో నిలువుగా ఉంచండి. సెల్‌ఫోన్‌లో రింగ్‌టోన్‌ను ఏర్పాటు చేయండి. ఆ రింగ్‌టోన్, దాని ధ్వనిస్థాయిని జాగ్రత్తగా వినండి. ఇప్పుడు గ్లాసుపై మూతను ఉంచి రింగ్‌టోన్ స్థాయిని వినండి. ధ్వనిస్థాయిలో తేడాను గుర్తించండి. ఇప్పుడు గ్లాసులో ఉన్న గాలిని పటం-15లో చూపిన విధంగా మీ నోటితో పీల్చివేయండి ఇలా గాలి పీల్చినప్పుడు గాలి బంధనం వల్ల గ్లాసు యొక్క అంచు మీ మూతి చుట్టూ అంటుకుంటుంది. ఇప్పుడు రింగ్‌టోన్ స్థాయిని వినండి. ధ్వని స్థాయిలో వచ్చే తేడాను గమనించమని మీ స్నేహితునికి చెప్పండి. మీరుగానీ, మీ స్నేహితుడు గానీ శబ్ద స్థాయిలో ఏదైనా తేడా గమనించారా?

గ్లాసుపై మూత కప్పినపుడు శబ్ద స్థాయి తక్కువగా ఉంటుంది. కానీ రింగ్‌టోన్ వినబడుతుంది. గ్లాసులోని గాలిని మీరు పీల్చుతున్నపుడు శబ్దస్థాయి కూడా క్రమంగా తగ్గుతుంది. పూర్తిగా దానిలోని గాలిని పీల్చితే మనకు ఎటువంటి శబ్దమూ వినబడదు. కాని ప్రయోగపూర్వకంగా ఇది అంత సులభంకాదు. ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరమనే విషయాన్ని ఈ కృత్యం తెలుపుతుంది.

వాయు రేచక యంత్రాన్ని వాడి శూన్య ప్రదేశాన్ని ఏర్పరచి ధ్వని శూన్యం గుండా ప్రసరించదని, ధ్వని ప్రసారానికి యానకం అవసరమని చూపగలం.

మన చుట్టూ ఉన్న ధ్వనులను మనం వినగలుగుటకు సహాయపడేవి మన చెవులే. మనం ధ్వనులను వినడంలో మన చెవి నిర్మాణం ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. మన చెవి నిర్మాణాన్ని పరిశీలించి మనకు ధ్వని ఎలా వినబడుతుందో తెలుసుకుందాం.

B3AC7E

పటం16లో చూపిన విధంగా మన చెవిలో మూడు భాగాలుంటాయి. అవి బయటి చెవి భాగం, మధ్య చెవి భాగం మరియు లోపలి చెవి భాగం.

SCERT TELANGANA

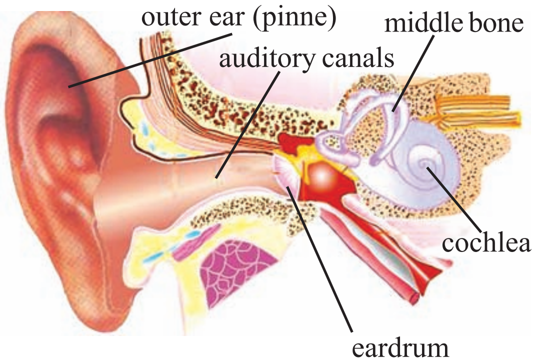


Fig-16: Structure of the eardrum

Pinna of external ear collects the sound vibrations. They enter into the ear canal. We have learnt that sound travels in the form of vibrations. These vibrations strike the tympanum (ear-drum) and make it to vibrate.

The vibrations from the tympanic membrane reach the middle ear (ear ossicles), contains three small bones malleus (hammer shaped), incus (anvil shaped) and stapes (stirrup shaped). They magnify the sound vibrations. The stapes transmits the vibrations to the membrane of oval window. The oval window has the surface area 1/20th of the eardrum. By this the vibrations increase 30 to 60 times. The vibrations from the oval window transmit to the cochlea which is the inner part of the ear. The cochlea is filled with thick fluids which transmits the vibrations. The motion of the vibrations in the cochlea is detected by tiny hairs connected to nerves at this point. The vibrations are transformed into electrical signals and carried by the nerves to the brain where the sensation of the sound is realized. The sound vibrations can also reach the inner ear by travelling directly through the bones of the skull, as you tap your head.

Are there any harmful sounds that we hear? What happens when we hear such sounds?

Characteristics of sound

EHR2JM

We learnt how sound is produced and what a vibration is. Now, let us look at different characteristics of sound.

Loudness, feebleness and amplitude

Sometimes people talk loudly and sometimes softly. If we hit a table hard we get a loud sound. If we tap the same table gently, we hear a feeble sound.

In our daily life we hear many loud sounds and feeble sounds on different occasions. For example, sounds emanating from drums during the prayer of assembly in the school are very loud. But the sound produced while we are taking pledge in the assembly is a feeble sound. We know that diwali is a festival of sound and light. When fire crackers they make loud sounds.

Why are some sounds loud, and some sounds feeble?

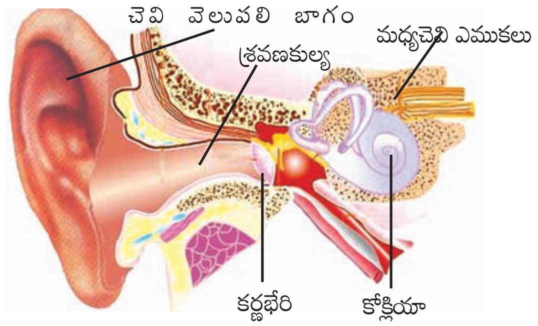
Is there any relation between the intensity of sound and vibrations of the body which produces sound?

Think and Discuss

"Vibrations produce sound and sound produces vibrations". Which is true in this? Discuss.

"Our ear has the three media through which sound propagates." Discuss with your friends as to whether the above statement is true.

SCERT, TELANGANA



'పిన్నా' అని పిలవబడే మన చెవి వెలుపలి భాగం ధ్వని కంపనాలను స్వీకరిస్తుంది. చెవి రంధ్రం గుండా అవి లోపలకు పంపబడతాయి. ధ్వని కంపనాల రూపంలో ప్రసారమౌతుందని మనకు తెలుసు. ఈ కంపనాలు చెవి లోపల ఉన్న కర్ణభేరికి తాకి దానిని కంపింపజేస్తాయి.

ఈ కర్ణభేరిని తాకిన కంపనాలు మధ్య చెవి లోనికి చేరుతాయి. అక్కడ తేలికైన మూడు చిన్న ఎముకలు మ్యాలియస్ (సుత్తి ఆకారం), ఇంకస్ (అనివిల్ ఆకారం) మరియు స్టేప్స్ (స్టిరప్ ఆకారం) ఉంటాయి. అవి తమకు చేరిన కంపనాలను పెద్దవిగా చేస్తాయి. ఈ కంపనాలను స్టేప్స్ ఓవల్ విండోకి చేర్చుతాయి. ఓవల్ విండో కర్ణభేరి తలంలో 1/20 వంతు మాత్రమే ఉంటుంది. కావున కంపనాలు 30 నుండి 60 రెట్లు పరిమాణానికి పెంచబడతాయి. ఓవల్‌విండో నుండి బయలుదేరిన కంపనాలు లోపలి చెవి భాగంలోని కోక్లియాకు పంపబడతాయి. కోక్లియా చిక్కనైన ద్రవాలతో నిండి ఉండి ఈ కంపనాలను ప్రసారం చేస్తుంది. ఇక్కడ గ్రహించిన కంపనాలు సన్నని వెంట్రుకల వంటి నాడులు గ్రహించి దానికనుగుణంగా కదలడం, తద్వారా విద్యుత్ తరంగాలుగా మారి మెదడుకు అందిస్తాయి. అప్పుడు మనం శబ్దాన్ని వింటాం. మీ తల మీద మీరు వేళ్లతో కొట్టుకున్నప్పుడు పుర్రె నుండి ఈ శబ్దాలు నేరుగా మెదడుకు చేరుతాయి.

మనం వినే ధ్వనులలో ఏవైన హానికారక ధ్వనులు ఉన్నాయా? అటువంటి ధ్వనులను విన్నప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?

ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుందో, కంపనం అంటే ఏమిటో మనం తెలుసుకున్నాం. ఇప్పుడు ధ్వని యొక్క వివిధ లక్షణాలను గురించి తెలుసుకుందాం.

(Intensity of sound)

(Feebleness) **(Amplitude)**

మనం కొన్ని సార్లు బిగ్గరగాను, కొన్ని సార్లు మెల్లగాను మాట్లాడుతుంటాం. ఒక బల్లపై మనం గట్టిగా కొట్టినప్పుడు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. అదే బల్లపై మెల్లగా తట్టినప్పుడు మృదువైన ధ్వని వెలువడుతుంది.

రోజువారి కార్యక్రమాలలో మనం వేరు వేరు సందర్భాలలో చాలాసార్లు బిగ్గరైన ధ్వనులను మృదు ధ్వనులను వింటూ ఉంటాం. ఉదాహరణకు మన బడిలో నిర్వహించే ప్రార్థన సమయంలో 'డ్రమ్స్' నుండి వచ్చే ధ్వని బిగ్గరగానూ, అలాగే ప్రతిజ్ఞ చెప్తున్నప్పుడు ధ్వని మృదువుగానూ ఉంటుంది. దీపావళి అంటే ధ్వని మరియు దీపాల పండుగ అని మనకు తెలుసు. అప్పుడు మనం కాల్చే టపాసుల నుండి బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనులను వింటుంటాం.

- కొన్ని ధ్వనులు బిగ్గరగా మరికొన్ని ధ్వనులు మృదువుగా ఉండటానికి కారణమేమి ?
- ధ్వని యొక్క తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసే వస్తువు కంపనాలకు మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

- కంపనాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి మరియు ధ్వని కంపనాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇందులో ఏది నిజం? చర్చించండి.
- మన చెవిలో ధ్వని ప్రసారానికి అనుకూలించే మూడు రకాల యానకాలున్నాయి. మీ స్నేహితులతో చర్చించి ఈ వాక్యం సరైనదో కాదో నిర్ణయించండి.

SCERT, TELANGANA

Lab Activity -1

Aim: To know the relation between the intensity of sound produced by a body and the vibrations of the body.

Material required: Wooden table, 30 cm metal scale or nearly 30 cm hack-saw blade and a brick.

Procedure :

1. Place the blade/scale on the table, with 10cm of the blade on the surface of the table and rest of it in air. Keep a heavy brick on one end of the 10 cm blade/scale kept on table (fig-17).

2. Vibrate the blade gently and observe the vibrations and simultaneously listen to the sounds. Repeat the same for 2-3 times and record your observations in the table-4.

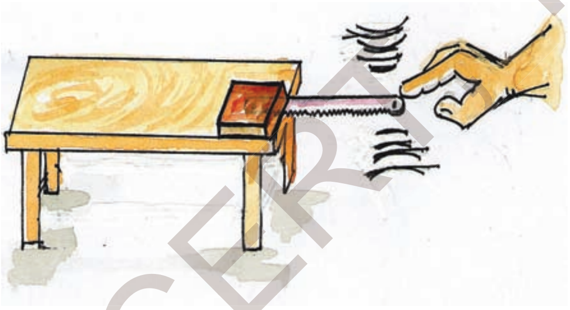


Fig-17:vibrations of the body and intensity of sound.

3. Vibrate the blade using greater force. Observe the vibrations and listen to the sound. Repeat this for 2-3 times and record your observations in the table-4.

Table 4

Force	Vibrations of the blade / scale	Intensity of sound
Small		
Large		

When do you hear a loud sound?

When do you hear a feeble sound?

What difference do you notice in vibrations of blade / scale during loud and feeble sounds?

The initial position of the scale at rest along the surface of the table, is called mean position.

As shown in the figure 18(scale) OA is the mean position of the vibrating body. OB and OC are the vibrations occurring in the body.

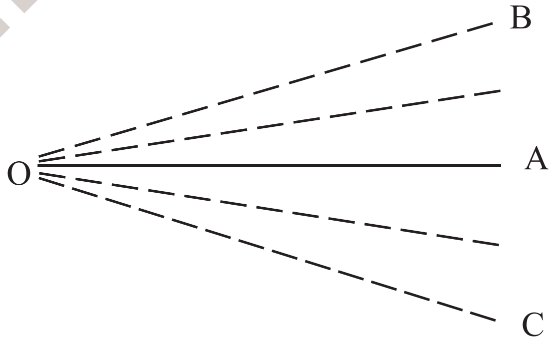


Fig-18

The to and fro motion of a body from its mean position is known as **one vibration.**

The body vibrates from the mean position OA to OC and comes back to OA and then moves from OA to OB and comes back. The maximum displacement of vibrating body from its mean position is called **amplitude.** In the figure-18 given above the maximum displacement is A to B or A to C.

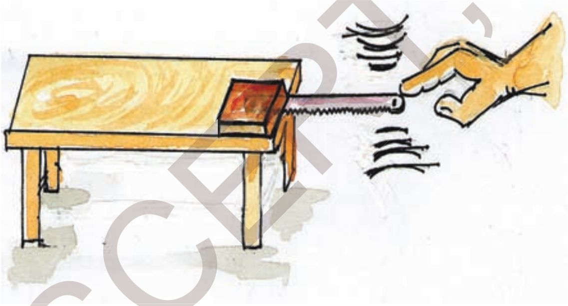
SCERT TELANGANA

ధ్వని తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తిచేసిన వస్తువు కంపనాలకు మధ్య గల సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుట.

చెక్క బల్ల, 30 సెం.మీ. పొడవుగల ఇనుప స్కేలు లేదా 30 సెం.మీ. పొడవు గల హాక్-సా బ్లేడ్, ఒక ఇటుక.

1. ఇనుప స్కేలు/బ్లేడు పొడవులో 10 సెం.మీ. బల్ల ఉపరితలంపై ఉండునట్లు, మిగిలిన స్కేలు భాగం గాలిలో ఉండేట్లుగా అమర్చండి. ఒక బరువైన ఇటుకను పటం-17లో చూపినట్లు బల్ల ఉపరి తలంపై ఉన్న స్కేలు / బ్లేడ్‌పై ఉంచండి.

2. కొద్ది బలాన్ని ఉపయోగించి బ్లేడ్‌లో కంపనాలను కలుగజేయండి. ఆ కంపనాలను పరిశీలించి విడుదలయిన ధ్వనిని వినండి. ఇదే విధంగా 2-3 సార్లు చెయ్యండి. మీ పరిశీలనలను పట్టిక4లో నమోదు చెయ్యండి.



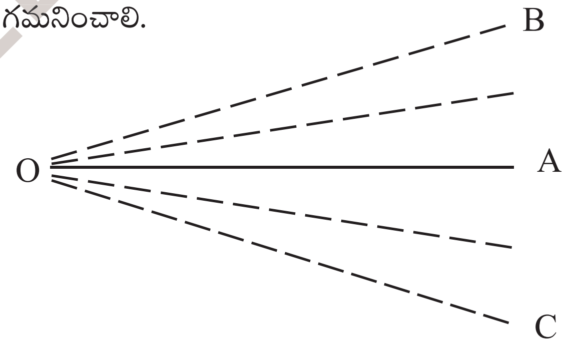
3. ఎక్కువ బలాన్ని ఉపయోగించి బ్లేడ్‌లో కంపనాలను కలుగజేసి, ఆ కంపనాలను పరిశీలించి విడుదల అయ్యే ధ్వనిని వినండి. ఇదే విధంగా 2-3సార్లు చెయ్యండి. మీరు గమనించిన పరిశీలనలను పట్టిక-4లో నమోదు చెయ్యండి.

తక్కువ బలం		
ఎక్కువ బలం		

- ఈ కృత్యంలో మీరు ఎప్పుడు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వని విన్నారు?
- ఎప్పుడు మృధువైన ధ్వనిని విన్నారు?
- బిగ్గరైన, మృధువైన ధ్వనులు ఏర్పడేటపుడు బ్లేడ్/స్కేలులో ఏర్పడే కంపనాల మధ్య ఏం తేడాను గుర్తించారు?

బల్ల తలంపై నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న స్కేలుస్థానాన్ని 'విరామ స్థానం' లేదా మధ్యమ స్థానం అంటాం.

పటం-18లో చూపినట్లు OA అనేది కంపించే వస్తువు (స్కేలు) యొక్క మధ్యస్థ స్థానం. OB, OC అనేవి వస్తువు నుండి వెలువడే కంపనాలుగా గమనించాలి.



ఒక వస్తువు విరామ స్థానం నుండి ముందుకు వెనుకకు లేదా పైకి, కిందికి కదలడాన్ని (Vibration) అంటాం.

కంపించే వస్తువు విరామ స్థానం OA నుండి OC వరకు కదిలి తిరిగి OA కు చేరుతుంది. తర్వాత OA నుండి OB వరకు కదిలి తిరిగి OA కు చేరుతుంది. వస్తువు విరామ స్థానం నుండి పొందిన గరిష్ఠ స్థానభ్రంశాన్ని "కంపన పరిమితి" (Amplitude) అంటాం. పటం-18లో వస్తువు యొక్క గరిష్ఠ స్థానభ్రంశం A నుండి B వరకు లేదా A నుండి C వరకు కలదు.

SCERT, TELANGANA

What difference do you find in the amplitude of vibration for a feeble and a loud sound in the above experiment?

Do you Know?

Decibel is the unit for measuring the intensity of sound. It is denoted as dB.

The unit expressed as decibel in the name of Alexander Graham Bell (1847 – 1942), whose research in sound is famous.

The smallest audible sound (nearer to total silence) is 0 dB. A sound 10 times more powerful than this is 10 dB. A sound 100 times more powerful than that of total silence is 20 dB. A sound 1,000 times more powerful than the sound nearer to total silence is 30 dB. Some common sounds and their decibel ratings are given below.

Near total silence	0 dB
A whisper	15 dB
Normal conversation	60 dB
A lawnmower	90 dB
A car horn	110 dB
A jet engine	120 dB
A gunshot or firecracker	140 dB

From the above data, compute the following.

1. How many times is a car horn more powerful than normal conversation?
2. How many times is a jet engine more powerful than a whispering sound?

Lab Activity-2

Aim: Identifying pitch or shrillness of a sound.

Material required: A wooden table, two hack-saw blades or metal scales of 30cm length and a brick.

Procedure:

1. Place the first blade/scale on the table, with 10cm portion of the blade on the table and rest of it in air. Keep a brick as weight on the 10 cm portion of the blade/scale kept on the table.
2. Place the second blade/scale on the table (see that the gap between these two blades is 10cms), with 25cm on the table and 5cm in air. Keep a brick as weight on the scale/blade (fig-19).
3. Vibrate both blades with same force. Observe the vibrations and listen to the sounds produced.

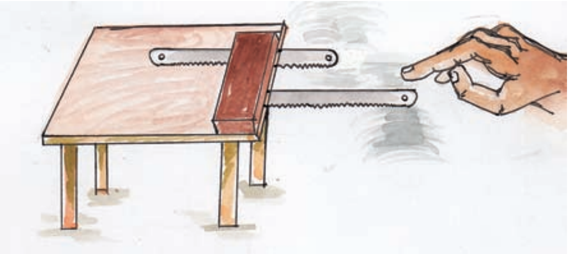


Fig-19: Vibrations of hack - saw blades

Repeat the same 2-3 times and record observations in the table-5.

Table 5

Blade length in Air	Vibrations more/ less	Sound loud/feeble
Blade-1 :20cm		
Blade-2 :5cm		

SCERT, TELANGANA

- పై ప్రయోగం ద్వారా మృదువైన ధ్వనులు మరియు బిగ్గరగా ఉండే ధ్వనులు ఉత్పత్తి అయినప్పుడు ఏర్పడిన కంపనాల "కంపన పరిమితి"లో మీరు ఏం తేడాను గుర్తించారు?

?

ధ్వని తీవ్రతను కొలుచుటకు ప్రమాణం 'డెసిబెల్'. డెసిబెల్‌ను 'dB' గా సూచిస్తాం. ఈ విధమైన ధ్వని తీవ్రతను కొలిచే 'డెసిబెల్' అనే పదం, ధ్వనుల గురించి పరిశోధించిన అలెగ్జాండర్ గ్రాహంబెల్ (1847-1942)కు గుర్తుగా ఏర్పాటు చేయడం జరిగింది.

మనకు వినిపించే అతితక్కువ తీవ్రత గల ధ్వని (దాదాపు నిశ్శబ్దం) '0' డెసిబెల్. దీనికి 10 రెట్లు ఎక్కువగా ఉన్న ధ్వని తీవ్రత 10dB. అలాగే శూన్యస్థాయికి 100 రెట్లు ఎక్కువగా వినిపించే ధ్వని తీవ్రత 20dB అదేవిధంగా 1000 రెట్లు ఎక్కువగా వినిపించే ధ్వని తీవ్రత 30dB కొన్ని సాధారణ ధ్వనులు ఎన్ని డెసిబెల్స్ ఉంటాయో కింద ఇవ్వబడింది.

నిశబ్దానికి సమీప ధ్వని	0 dB
గుసగుస	15 dB
సాధారణ సంభాషణ	60 dB
లాన్ యంత్ర శబ్దం	90 dB
కారు హారన్	110 dB
జెట్ ఇంజన్ శబ్దం	120 dB
తుపాకిపేలుడు లేదా టపాకాయ పేలుడు శబ్దం	140 dB

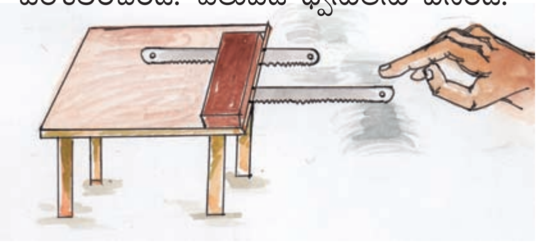
పై సమాచారం ఆధారంగా కింది వాటిని లెక్కించండి.

1. సాధారణ సంభాషణలో ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని కంటే ఒక కారు హారన్ ధ్వని ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ?
2. గుసగుసల కంటే జెట్ ఇంజన్ ధ్వని ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ?

ధ్వని యొక్క కీచుదనాన్ని (Pitch) గుర్తించుట.

ఒక చెక్క బల్ల, రెండు హాక్‌సా బ్లేడ్లు లేదా 30 సెం.మీ., పొడవుగల రెండు ఇనుప స్కేళ్లు, ఒక ఇటుక.

1. మొదటి బ్లేడు/స్కేలును 10 సెం.మీ. పొడవు బల్లపై ఉండునట్లుగా మిగిలిన స్కేలు భాగం బయటకు గాలిలో ఉండేలా బల్ల తలంపై ఒక చివర అమర్చండి. బల్లపై ఉన్న 10 సెం.మీ. బ్లేడు / స్కేలు భాగం పై బరువు కొరకు ఒక ఇటుకను ఉంచండి.
2. రెండవ బ్లేడు / స్కేలులో 25 సెం.మీ. భాగం బల్లపై మిగిలిన 5 సెం.మీ. భాగం గాలిలో ఉండేట్లు అమర్చండి. (ఇలా అమర్చిన బ్లేడ్ల మధ్య 10 సెం.మీ. ఎడం వుండేటట్లు చూడాలి) బల్లపైన ఉంచిన భాగంపై ఇటుకను ఉంచాలి. (పటం 19 చూడండి).
3. రెండు బ్లేళ్ళను ఒకే బలంతో కంపనాలకు గురి చేయండి. అప్పుడు బ్లేళ్ళలో కలిగే కంపనాలను పరిశీలించండి. వెలువడే ధ్వనులను వినండి.



ఇలా 2-3 సార్లు చేసి మీ పరిశీలనలను పట్టిక5లో నమోదు చేయండి.

బ్లేడ్1 : 20 సెం.మీ.		
బ్లేడ్2 : 5 సెం.మీ.		

SCERT, TELANGANA

What difference do you notice in number of vibrations of two blades?

What difference do you notice in the quality of sound produced by them?

You would notice that the number of vibrations produced are less in the 20cm long blade when compared to the vibrations of the 5cm long blade. The sound produced by the 5cm blade is more shrill when compared to that of the 20cm blade.

The shrillness of a sound is known as **pitch.**

The number of vibrations per second (vib/sec) is called **frequency**.

The pitch of the sound depends upon its frequency.

In the above experiment number of vibrations per second in 20cm blade is less. It denotes that it has low frequency. Whereas the number of vibrations per second are more in 5cm blade so it has high frequency.

Thus the sound produced by a short blade (5cm) has high pitch and sound produced by long blade (20cm) has low pitch.

Conduct the above experiment with different lengths of the blades or metal scales and note your observations.

Think of lengths of male, female and children vocal cards and try to decide their voice pitch.

A bird makes high pitch sound and a lion makes low pitch roar. Which one does produces the sound of more frequency?

Give some more examples of natural sounds that you come across in your daily life and differentiate them as low pitch sounds and high pitch sounds.

? Do you know?

Pitch of the voices of the following is in ascending order.

Lion<adult man<adult women<child <infant<insect

Can you guess the reason why?

Do you find any difference in blowing the whistle and striking the drum?

Normal sound consists of mixed frequencies

In our daily activities, we hear many different sounds. But we generaly do not concentrate on every sound that we hear. All these different sounds are produced with different frequencies and with different amplitudes. For example, the different sounds produced in a classroom before the commencement of the class. If we keenly observe these sounds, we can find that no two persons produce the same sound of equal pitch and amplitude.

Why do we produce sounds with different pitches or amplitudes while speaking?

The variation in pitch and amplitude of sound during our speech helps us to communicate with others in the form of language.

Primitive man had no developed language, so he used to communicate with signs and some sounds which had no written equivalent. Later in the process of evolution these sounds became a source of a meaningful communication and eventually were converted into written forms. This led to the development of the full form of language which we all use now to communicate.

SCERT, TELANGANA

- రెండు బ్లేడ్‌ల కంపనాల సంఖ్యలో మీరు ఏం తేడాను గమనించారు?
- రెండు బ్లేడ్‌ల ధ్వని నాణ్యతలో మీరేమైన తేడాను గమనించారా?

గాలిలో 5 సెం.మీ. పొడవున్న బ్లేడుతో పోలిస్తే 20 సెం.మీ. పొడవున్న బ్లేడులో తక్కువ కంపనాలు ఏర్పడ్డాయని మీరు గమనించే ఉంటారు. కాబట్టి 5 సెం.మీ. బ్లేడు 20 సెం.మీ. బ్లేడు కన్నా ఎక్కువ కీచుదనం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

ధ్వని యొక్క కీచు దనాన్ని   అంటాం.

వస్తువు ఒక సెకనులో చేసే కంపనాల సంఖ్యను   (frequency) అంటాం.

ధ్వని కీచుదనం పౌనఃపున్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

పై ప్రయోగంలో 20 సెం.మీ. బ్లేడులో సెకనుకు ఉత్పత్తి అయిన కంపనాల సంఖ్య తక్కువ. దీనిని బట్టి ఆ బ్లేడు పౌనఃపున్యం తక్కువ అని తెలుస్తోంది. అదేవిధంగా 5 సెం.మీ. బ్లేడులో సెకనులో ఉత్పత్తి అయిన కంపనాల సంఖ్య ఎక్కువ కాబట్టి ఆ బ్లేడు పౌనఃపున్యం ఎక్కువ.

అనగా పొట్టి బ్లేడ్ (5 సెం.మీ.) ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని యొక్క పిచ్ ఎక్కువ. పొడవు బ్లేడ్ (20 సెం.మీ.) ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని యొక్క పిచ్ తక్కువ అని తెలుస్తుంది.

పై ప్రయోగాన్ని వివిధ పొడవులు గల బ్లేడ్‌లు లేదా లోహపు స్కేళ్ళతో నిర్వహించి మీ పరిశీలనలను నమోదు చెయ్యండి.

మహిళలలో, పురుషులలో, పిల్లలలో స్వరతంత్రుల పొడవులు మరియు వారు ఉత్పత్తి చేసే ధ్వని యొక్క పిచ్ మధ్య సంబంధాల గురించి ఆలోచించండి.

పక్షి ఎక్కువ పిచ్ గల శబ్దం చేస్తుంది. సింహం తక్కువ పిచ్ గల శబ్దం చేస్తుంది (గర్జిస్తుంది). ఈ రెంటిలో ఏది ఎక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది?

మీ దైనందిన జీవితంలో మీరు వినే ధ్వనులకు ఉదాహరణలివ్వండి. వాటిలో ఎక్కువ పిచ్ గల ధ్వనులు, తక్కువ పిచ్ గల ధ్వనులు వేరు చేసి రాయండి.

?

కింది ధ్వనుల యొక్క పిచ్ ఆరోహణ క్రమంలో ఉంది. సింహం < పురుషుడు < మహిళ < పిల్లవాడు< శిశువు < కీటకం

- దీనికి కారణం ఏమిటో ఊహించగలరా?
- ఈల ఊదడం, డ్రమ్స్ వాయించడం వల్ల ఏర్పడే ధ్వనుల పిచ్‌లలో ఏమైనా తేడా ఉంటుందా ?

మన దైనందిన జీవనంలో మనం ఎన్నో ధ్వనులు వింటూ ఉంటాం. కాని వాటిపై శ్రద్ధ వహించం. ఈ ధ్వనులన్నీ వేరువేరు పౌనఃపున్యాలతో, మరియు వేరువేరు కంపన పరిమితులతో వెలువడుతూ ఉంటాయి. ఉదాహరణకు ఒక తరగతి గదిలో క్లాసు ప్రారంభం కాకముందు వివిధ ధ్వనులు వెలువడు తుంటాయి. మనం జాగ్రత్తగా గమనించినట్లయితే, వారిలో ఏ ఇద్దరు వ్యక్తులు ఒకే పిచ్, ఒకే కంపన పరిమితి గల ధ్వనులు చేయడం లేదని తెలుస్తుంది.

- మనం మాట్లాడేటప్పుడు వేర్వేరు పిచ్ గల ధ్వనులు, వివిధ కంపన పరిమితి గల ధ్వనులు ఎందుకు ఉత్పత్తి చేస్తాం?

మనం మాట్లాడేటప్పుడు వచ్చే ధ్వని యొక్క పిచ్, కంపన పరిమితిలో తేడా భాష ద్వారా భావ ప్రసారానికి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది.

ఆది మానవుడు ఏ భాషా మాట్లాడేవాడు కాదు. కాని సైగలు, శబ్దాల ద్వారా తన భావాలను తెలియ పరిచేవాడు. వాటికి లిపి లేదు. తర్వాత పరిణామ క్రమంలో ఈ శబ్దాలు అర్థవంతమైన భావప్రసారంగా మారాయి. వాటికి లిపి కూడా అభివృద్ధి పరచడం జరిగింది. ఆ విధంగా ఒక పరిపూర్ణమైన భాష రూపొందింది. తద్వారా ప్రస్తుతం మనం మన భావాలను ఇతరులకు తెలియపరుస్తున్నాం.

SCERT, TELANGANA

Not only human beings but animals too have a mechanism of communication by producing sounds with different frequencies and amplitudes according to their need.

The parts of the speech organ which are involved in producing sounds are

Vocal cords

Lips

Teeth & tongue

Nose & throat

Naturally, the words that we utter do not have a single sound but are a combination of sounds with different frequencies and amplitudes. The sound produced for each letter possess a particular frequency. Thus, the word is a combination of different letters of different frequencies i.e., a word is sound of mixed frequencies. Sometimes the same word is uttered in different ways to express different emotions. For example, the word **'NO'** is uttered in different pitches to express **negativity, anger and frustration.**

Noise and music

How do you feel when you hear sounds in busy traffic?

How do you feel while listening to songs from a radio?

Which of the above sounds are more pleasant to hear?

We enjoy the sounds in a music concert. They are pleasant to hear. But there are some sounds which are unbearable to hear like the sounds produced when a steel plate or utensil is dropped on the floor.

The sounds which are pleasant to hear are called **music**. The sounds which are not pleasant to hear are called **noise**. Noise is an irregular combination of sounds which are 'unpleasant' to hear. **Music** is a combination of sounds that are produced in an order and pleasant to hear.

Give some more examples for pleasant and unpleasant sounds.

Audible range

One of our sense organs, ear, enable us to hear a number of sounds. Are we able to hear all sounds produced in our surroundings?

Do we hear the sounds produced by bats?

The sounds that a normal human being can hear are called **audible sounds**. The sounds that a normal human being cannot hear are called inaudible sounds. Frequency of the audible sound ranges from 20vibrations/sec-20000vibrations/second. Frequency of inaudible sounds are less than 20vibrations/sec or greater than 20000vibrations/sec.

Sound pollution

Sound pollution is a serious problem like air, water pollution. It is harmful to human beings. We express the loudness of the sound in decibels (dB), which we have already learnt in this chapter. The sound produced in our normal conversation is about 60dB.

EHZXLA

SCERT, TELANGANA

మానవులే కాదు, జంతువులు కూడా తమ అవసరాలకు అనుగుణంగా వివిధ పౌనఃపున్యాలు, కంపన పరిమితులు గల ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం చేస్తూంటాయి.

మనం ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయడంలో ఉపయోగ పడే అవయవాలు:

- స్వరతంత్రులు
- పెదవులు
- దంతాలు, నాలుక
- ముక్కు, గొంతు

సాధారణంగా మనం పలికే పదం ఒక్క శబ్దం ద్వారా ఏర్పడేది కాదు. అది వివిధ పౌనఃపున్యాలు, వివిధ కంపన పరిమితులు గల ధ్వనుల కలయిక ద్వారా ఏర్పడుతుంది. ఒక్కొక్క అక్షరానికి ఉత్పత్తి అయ్యేధ్వని ఒక ప్రత్యేక పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వివిధ పౌనఃపున్యాలుగల అక్షరాల కలయిక వల్ల ఏర్పడ్డ ఒక పదం మిశ్రమ పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. అంటే ఒక పదం వివిధ పౌనఃపున్యాల మిశ్రమం. ఒకే పదాన్ని వివిధ సందర్భాలలో వివిధ రకాలుగా పలుకుతాం. ఉదాహరణకు అనే పదం కలిగిన సందర్భాలను బట్టి వివిధ 'పిచ్' లలో వెలుపడుతుంది.

Music **Noise**

- మీరు బాగా రద్దీగా ఉన్న రోడ్డుపై ఉన్నప్పుడు వినిపించే శబ్దాలు ఎలా అనిపిస్తాయి?
- రేడియో నుండి వచ్చే పాటలు వింటున్నప్పుడు మీరు ఏ అనుభూతిని పొందుతారు?
- పై వాటిలో ఏ ధ్వనులు వినసొంపుగా వుంటాయి?

సంగీత కార్యక్రమంలో వచ్చే ధ్వనులను మనం ఆనందంగా ఆస్వాదిస్తాం. అవి వినడానికి ఎంతో బాగుంటాయి. కానీ ఒక స్టీలు ప్లేటు లేదా ఒక గిన్నె కింద పడినపుడు వచ్చిన ధ్వని భరించలేనిదిగా ఉంటుంది.

ఒక క్రమపద్ధతిలో వినసొంపుగా ఉండే ధ్వనుల కలయికను మనం అంటాం. వినుటకు ఆహ్లాదకరంగా లేని ధ్వనులను అంటాం. ఈ కఠోర ధ్వనులు క్రమరహితంగా కలపబడిన వివిధ ధ్వనుల వల్ల ఏర్పడతాయి. అందువల్ల ఇవి వినడానికి ఆహ్లాదకరంగా ఉండవు. ఒక క్రమ పద్ధతిలో ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వనుల సమ్మేళనం. కాబట్టి వినసొంపుగా ఉంటుంది.

ఆహ్లాదకరమైన ధ్వనులకు మరియు కఠోర ధ్వనులకు మరికొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి.

మన జ్ఞానేంద్రియాల్లో ఒకటైన చెవి ఎన్నో రకాల శబ్దాలను వినేందుకు మనకు సహాయపడుతుంది. మన పరిసరాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే అన్ని ధ్వనులను మనం వినగలుగుతున్నామా?

- గబ్బిలాలు చేసే ధ్వనులను మనం వినగలమా?

సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనులను శ్రవ్య ధ్వనులు అంటాం. మిగిలిన ధ్వనులను సాధారణ మానవుడు వినలేడు. శ్రవ్య ధ్వనుల పౌనఃపున్యం 20 కంపనాలు/సెకను నుండి 20000 కంపనాలు/సెకను వరకు ఉంటుంది. దీనినే అంటాం. అలాగే మనం వినలేని ధ్వనుల పౌనఃపున్యం 20 కంపనాలు/సెకను కంటే తక్కువ లేదా 20000 కంపనాలు / సెకను కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.

నీరు, గాలి కాలుష్యాలతో పాటు ధ్వని కాలుష్యం కూడా ఒకతీవ్రమైన సమస్య. అది మనకు హాని కలుగచేస్తుంది. ధ్వనుల తీవ్రతను డెసిబెల్స్‌లో కొలుస్తామని మనం ఈ అధ్యాయంలోనే తెలుసుకుని ఉన్నాం కదా! సాధారణమైన సంభాషణలో ఉత్పత్తైన ధ్వనుల తీవ్రత 60 డెసిబెల్స్ వరకు ఉంటుంది.

SCERT, TELANGANA

If the loudness exceeds 80dB, the sound becomes physically painful. If a person is being exposed to the sound of 80dB continuously it may lead to hearing problems.

Let us observe the sounds that are responsible for sound pollution.

In our surroundings there are many sounds causing sound pollution, like sounds of traffic, their horns, sounds in construction sites, sounds at industries, sounds at mines, sounds during explosions and firing of crackers, etc.

The unwanted sound in our surroundings leads to sound pollution. There are some more sources of sound pollution in our homes like mixer/ grinder, washing machines and motors etc.

Write some more sources of sound pollution in your surrounding.

Effects of sound pollution

What are the harmful effects of sound pollution?

The first harmful effect is loss of hearing. It also leads to several health related problems. eg: sleeplessness, hyper tension, increase in blood pressure, etc…,

Discuss and list some more effects of sound pollution.

Measures to control sound pollution

We cannot stop production of sound but we can reduce sound pollution by some measures.

Let us list the steps which can be taken to reduce sound pollution:

Attach silencers to bikes and other machines to reduce sounds.

Manufacture machines that work with less noise

During the use of TVs and music players tone down volume of sound.

Plant trees to reduce sound pollution.

Discuss with your friends about some other measures to limit sound pollution and tabulate them.

Do you know?

M.S. Subbulakshmi was famous for her melodious music. It would be difficult to overstate the talent and the impact made by Smt. M.S. Subbulakshmi, not just in the field of Karnatic music, but also as a philanthropist and a person who placed her life at the service to the country and people. She rendered her voice to devotional songs.

M.S.Subbulakshmi

Ghantasala Venkateswar Rao was famous playback singer. He was famous for his melodious voice. He sang more than 10,000 songs in Telugu, Tamil, Kannada, and Malayalam and worked as a music director for over 100 films. His private songs were equally popular and his devotional songs are popular even today.

Ghantasala Venkateswara Rao

SCERT TELANGANA

ధ్వని తీవ్రత 80 డెసిబెల్స్ మించితే, అది మనకు భౌతికంగా బాధను కలుగచేస్తుంది. ఒక వ్యక్తి ఎక్కువ కాలం80 డెసిబెల్స్‌ను మించిన శబ్దాన్ని వింటుంటే చెవుడు వచ్చే అవకాశం ఉంది.

ఏయే ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యానికి దారితీస్తాయో ఒకసారి పరిశీలిద్దాం.

మన పరిసరాల్లో ఎన్నో ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యం కలుగజేస్తున్నాయి. అవి రద్దీ ట్రాఫిక్‌లోని వాహనాల ధ్వనులు, వాటి హారన్‌ల ధ్వనులు, నిర్మాణ స్థలాల్లో ధ్వనులు, పరిశ్రమల్లో, గనులలో ధ్వనులు, టపాకాయల పేలుడు ధ్వనులు మొదలగునవి.

మన పరిసరాలలో అనవసరమైన ధ్వనులు ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. మన ఇండ్లలో కూడా ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలున్నాయి. అవి మిక్సర్ గ్రైండర్, వాషింగ్ మిషన్, మోటారు పంపులు మొదలైనవి.

మీ చుట్టుపక్కల ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగచేసే ఇతర ధ్వని జనకాలను తెలపండి.

ధ్వని కాలుష్యం వల్ల కలిగే నష్టాలు ఏవి?

ధ్వని కాలుష్యం వల్ల వినికిడి శక్తి కోల్పోవడం జరుగుతుంది. ఇంకా అనేక ఆరోగ్య సమస్యలకు దారితీస్తుంది. ఉదాహరణకు నిద్రలేమి, ఉద్రేక పడడం, రక్తపోటు పెరగడం తదితరమైన ఇబ్బందులు కలుగుతాయి.

ధ్వని కాలుష్య ప్రభావాలు మరికొన్నింటిని చర్చించండి, రాయండి.

ధ్వని ఉత్పత్తిని మనం ఆపలేం. కాని కొన్ని ప్రమాణాలు పాటించడం ద్వారా ధ్వని కాలుష్యాన్ని కొంత వరకు నియంత్రించగలం.

ధ్వని కాలుష్యాన్ని నియంత్రించేందుకు పాటించ వలసిన పద్ధతులను గురించి తెలుసుకుందాం.

- మోటారు సైకిళ్ళకు, ఇతర మిషన్లకు సైలెన్సర్లు బిగించడం ద్వారా ధ్వని తీవ్రత తగ్గించవచ్చు.
- తక్కువ ధ్వని ఉత్పత్తి చేసే యంత్రాలను తయారు చేయడం.
- టెలివిజన్, మ్యూజిక్ ప్లేయర్లను ఉపయోగించే టప్పుడు ధ్వని స్థాయి తగ్గించడం.
- ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించేందుకు చెట్లను విరివిగా నాటాలి.

ధ్వని కాలుష్యాన్ని తగ్గించడానికి ఇంకా ఏమేమి చర్యలు చేపట్టవచ్చో మీ మిత్రులతో చర్చించి, పట్టిక తయారుచేయండి.

?

[redacted] గొప్ప సంగీత విద్వాంసురాలు. ఆమె కేవలం కర్ణాటక సంగీతానికే కాక ఒక మానవతావాదిగా (Philanthropist) దేశానికి, ప్రజలకు ఎనలేని ధార్మిక సేవ లందించారు. ఆమె తన గాత్రాన్ని భక్తి పాటలకు అంకితం చేసింది.

ఒక గొప్ప నేపథ్య గాయకుడు. మధురమైన గాత్రానికి ఆయన ప్రసిద్ధుడు. అతను తెలుగు, తమిళం, కన్నడ, మళయాళం భాషల్లో 10,000కు పైగా పాటలను పాడారు. 100కు పైగా సినిమాలకు సంగీత దర్శకత్వం వహించారు. ఆయన పాడిన ప్రైవేటు పాటలు కూడా జనాదరణ పొందాయి. ఆయన పాడిన భక్తి గీతాలు నేటికీ ప్రాచుర్యంలో ఉన్నాయి.

SCERT, TELANGANA

Key words

Vibration, vocal cords, medium, vacuum, eardrum, loudness, feeble, amplitude, decibel, pitch (shrillness), frequency, noise, music.

What we have learnt?

Vibrating body produces sound.

Human beings are able to produce sound with the help of vocal cords.

Sounds travel through solids, liquids, and gases. It cannot travel through vacuum.

The vibration of the ear drum caused by the sound produced by a vibrating body gives us sense of hearing.

Loudness and feebleness of a sound are determined by amplitude of vibration.

The intensity of sound is measured in dB (decibels)

Pitch or shrillness is determined by the frequency.

The number of vibrations per second is called frequency.

Normal sounds consist of mixed frequencies.

The hearing limit of sounds by human beings is called audible range.

Sounds pleasant to listen are called music and unpleasant to listen are called noise.

SCERT, TELANGANA

Improve your learning

G7UGPX

I. Reflections on concepts

1. How can you explain that sound has energy? (AS_3)
2. Write the unit to measure the sound intensity. (AS_1)

కంపనం, స్వరతంత్రులు, యానకం, శూన్యం, కర్ణభేరి, ధ్వని తీవ్రత, మృదుధ్వని, కంపన పరిమితి, డెసిబెల్, పిచ్ (కీచుదనం), పౌనఃపున్యం, కఠోర ధ్వని, సంగీత ధ్వని.

- కంపించే వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- మానవులు స్వరతంత్రుల సహాయంతో ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయగలుగుతారు.
- ధ్వని ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల గుండా ప్రయాణిస్తుంది. కానీ శూన్యం గుండా ప్రయాణించలేదు.
- కంపించే వస్తువుల నుండి ఉత్పత్తి అయిన ధ్వని కంపనాలు కర్ణభేరిని కంపింపజేయడం వల్ల మనకు శ్రవణ జ్ఞానం కలుగుతుంది.
- కంపనాల కంపన పరిమితి ద్వారా ధ్వని యొక్క తీవ్రతను కనుగొనవచ్చు.
- ధ్వని తీవ్రతను dB (డెసిబెల్స్)లో కొలుస్తాం.
- ఒక ధ్వని యొక్క పిచ్ దాని పౌనఃపున్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఒక సెకనులో వస్తువు చేసే కంపనాల సంఖ్యను పౌనఃపున్యం అంటాం.
- సాధారణ ధ్వనులు మిశ్రమ పౌనఃపున్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనుల పౌనఃపున్య అవధిని శ్రవ్య అవధి అంటాం.
- మనోల్లాసం కలిగించే ధ్వనిని సంగీతమని, వినుటకు ఇబ్బంది కలిగించే ధ్వనిని కఠోర ధ్వని అంటాం.

CSDRCP

I.

1. ధ్వని శక్తిని కలిగి ఉందని నీవు ఎలా వివరించగలవు? (AS_3)
2. ధ్వని తీవ్రతను కొలుచుటకు ఉపయోగించే ప్రమాణంను రాయండి. (AS_1)

SCERT, TELANGANA

3. Write the differences between the noise and music. (AS_1)

4. Explain the sources which produce sound pollution in your surroundings. (AS_1)

II. Application of concepts

1. The sounds of crickets (insects) make us close our ears. Why? (AS_1)

2. Write the names of any three musical instruments that you know. Explain how do they produce sound. (AS_1)

3. Draw the figures depicting low amplitude and high amplitude. (AS_5)

4. "Vibrations in a body produce sounds". How do you prove it? (AS_3)

III. Higher Order Thinking Questions

1. What is the effect of humidity on quality of sound propagation? Is there any difference in propagation of sound in air during the summer and winter seasons? Discuss. (AS_1)

2. How does sound pollution effect Bio diversity? Explain. (AS_7)

Multiple Choice Questions

1. An object which moves to and fro motion from rest known as...... ( )

   a) Linear motion b) vibration c) simple motion d) Angular motion

2. The number of vibrations produced per second is known as…… ( )

   a) Frequency b) Shrillness c) Vibration limit d) Decibels

3. The audible sound range of man is ……………. ( )

   a) 10-10000 Vibrations/sec b) 20-20000 Vibrations/sec
   c) 30-30000 Vibrations/sec d) 40-40000 Vibrations/sec

4. The oval window has the surface area………of the eardrum ( )

   a) 1/10 b) 1/20 c) 1/30 d) 1/40

5. The shrillness of a sound is known as ………….. ( )

   a) Pitch b) Vibration c) Intensity d) decibel

SCERT, TELANGANA

3. సంగీతం మరియు కఠోర ధ్వనుల మధ్యగల తేడాలను తెల్పండి. (AS_1)

4. మీ పరిసరాలలో ధ్వని కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే ధ్వని జనకాలను తెల్పండి. (AS_1)

II.

1. కీచురాళ్ళ (కీటకాలు) రొద విని మనం చెవులు ఎందుకు మూసుకుంటాం? (AS_1)
2. మీకు తెలిసిన మూడు సంగీత పరికరాల పేర్లు రాయండి. అవి ఏ విధంగా ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయో వివరించండి. (AS_1)
3. అధిక మరియు అల్ప కంపన పరిమితులను సూచించే పటం గీయండి. (AS_5)
4. "ఒక వస్తువులోని కంపనాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి" అని మీరు ఎలా రుజువు చేస్తారు? (AS_3)

III.

1. ధ్వని ప్రసరణ నాణ్యతపై గాలిలో తేమ ప్రభావం ఏవిధంగా ఉంటుంది? వేసవి, శీతాకాలాలలో గాలిలో ధ్వని ప్రసరములో ఏమైన తేడా ఉంటుందా? చర్చించండి. (AS_1)
2. ధ్వని కాలుష్యం జీవవైవిధ్యంపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతుంది? వివరించండి. (AS_7)

1. వస్తువు విరామ స్థానం నుండి ముందుకు, వెనుకకు కదలడం. ( )

   ఎ) రేఖీయ చలనం బి) కంపనం సి) సాధారణ చలనం డి) కోణీయ చలనం

2. ఒక సెకనులో ఏర్పడే కంపనాల సంఖ్య ( )

   ఎ) పౌనఃపున్యం బి) కీచుదనం సి) కంపన పరిమితి డి) డెసిబెల్

3. సాధారణ మానవుడు వినగలిగే ధ్వనుల యొక్క శ్రవ్య అవధి ( )

   ఎ) 10 – 10000 కంపనాలు / సె. బి)20 – 20000 కంపనాలు / సె.

   సి) 30 – 30000 కంపనాలు / సె. డి)40 – 40000 కంపనాలు / సె.

4. కర్ణభేరి తలంలో ఓవల్ విండో వంతు ( )

   ఎ) 1/10 బి) 1/20 సి) 1/30 డి) 1/40

5. ధ్వని యొక్క కీచుదనం ( )

   ఎ) పిచ్ బి) కంపనం సి) తీవ్రత డి) డిసిబెల్

SCERT, TELANGANA

Experiments

1. Conduct an experiment to know the relationship between the intensity of sound produced by a body and its amplitude.
2. Conduct an experiment to Identify Pitch or Shrillness of different sounds.

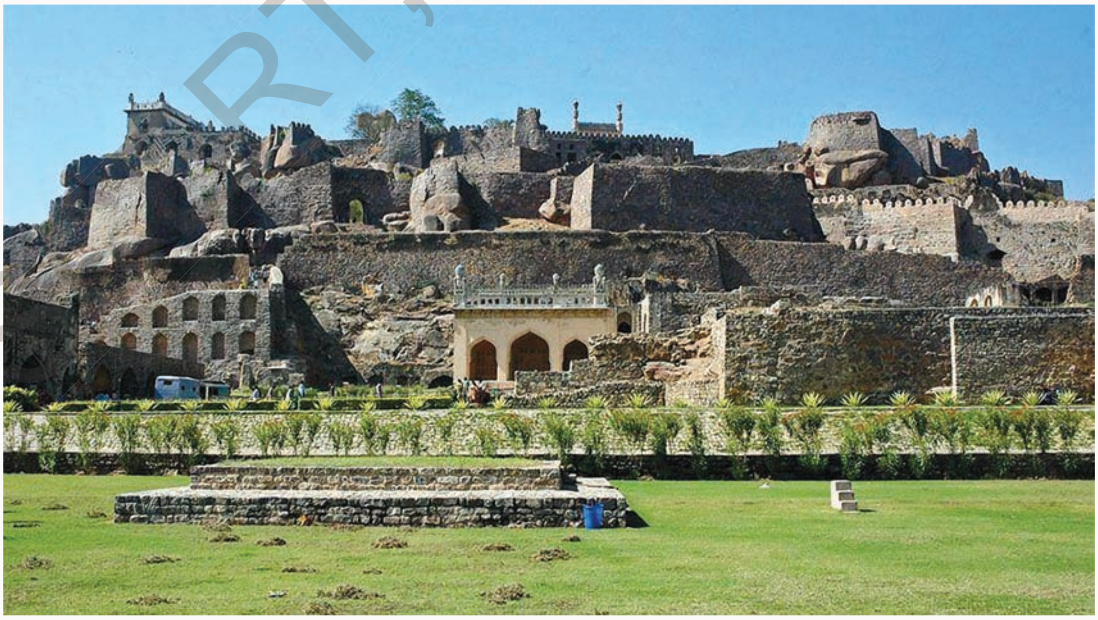
Project Works

1. Collect photographs showing various situations of sound pollution and prepare a report.
2. Collect the photographs of different musical instruments and paste in your scrap book.
3. Collect the photographs of local musicians and exhibit them in your class.

Do you know?

Golconda Fort - Hyderabad - Telangana State

It is a famous fort in India. It is famous for many engineering and architectural marvels. If you clap your hands at a particular point under the dome it reverberates and can be heard at the highest point of the fort which is about 1km away.



SCERT, TELANGANA

1. ధ్వని తీవ్రతకు, ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసిన వస్తువు కంపనాల కంపన పరిమితుల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుటకు ఒక ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.

2. వివిధ ధ్వనుల యొక్క కీచుదనం గుర్తించుటకు ఒక ప్రయోగం నిర్వహించండి. నివేదిక రాయండి.

1. ధ్వని కాలుష్యం జరిగే రకరకాల సంఘటనల చిత్రాలు సేకరించి ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

2. వివిధ రకాల సంగీత పరికరాలు చిత్రాలు సేకరించి ఒక స్క్రాప్ బుక్ తయారు చేసి అవి పని చేసే విధానంపై నివేదిక రాయండి.

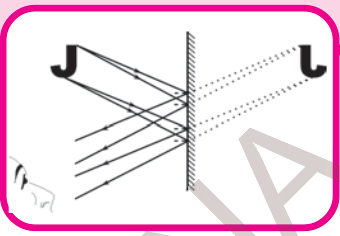
3. స్థానిక సంగీత కళాకారుల ఫోటోలు సేకరించండి. వారు ఏఏ సంగీతాలలో ప్రావీణ్యులో తెలుపుతూ వాటిని తరగతి గదిలో ప్రదర్శించండి.

ఇది భారతదేశంలో ప్రసిద్ధి చెందిన కోట. ఇందులో ఎన్నో సాంకేతిక నిర్మాణకళా అద్భుతాలు ఉన్నాయి. ఈ కోటలో ఒక బురుజు కింద నిలబడి నిర్దిష్ట స్థాయిలో మీరు చప్పట్లు కొట్టినప్పుడు, అది ప్రతిధ్వనించి 1కిలో మీటరుదూరంలో ఉన్న కోట శిఖరభాగం వరకు వినబడుతుంది.

SCERT, TELANGANA

Chapter 6

REFLECTION OF LIGHT BY PLANE SURFACES



In class 6, we have learnt about shadows and we carried out many experiments with light rays and also discussed the rectilinear propagation of light i.e., light travels in a straight line. In class 7 we learnt the laws of reflection.

Let us recall some of them.

A source of light, an opaque object and a screen are needed to form a shadow.

Light travels in a straight line.

When light gets reflected from a surface, the angle of reflection is equal to the angle of incidence.

The incident ray, the normal at the point of incidence and the reflected ray all lie in the same plane.

You must have observed shadows and images in your daily life. Some questions might have come to your mind while observing these shadows or images!

How can we get the image of a big building in a small mirror?

Can we get the image formed by a plane mirror on a screen?

Why is there right-left inversion (lateral inversion) when we look into a mirror?

Why is the angle of reflection equal to the angle of incidence when a light ray gets reflected from a surface?

In this lesson we are going to learn about reflection of light on plane surfaces in detail so that we can answer the above questions. Let's start with some activities based on your previous knowledge.

Activity-1

Formation of image by a pinhole camera

EI9TMX

Recall how an image forms in a pinhole camera that you have learnt in class 6. Draw a ray diagram of the formation of an image in a pinhole camera.

Imagine what hould happen if we increase the size of the hole of the pinhole camera. Observe the flame of a candle with a pinhole camera making a big hole. Try to draw a ray diagram of the formation of an image in a pinhole camera with a big hole. Look at figure 1.

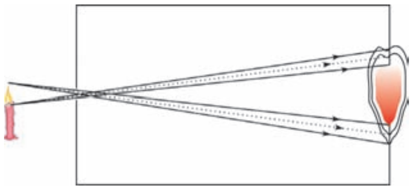
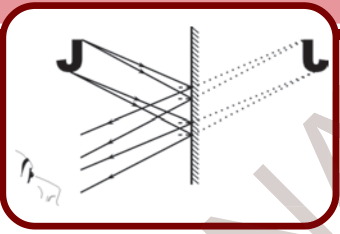


fig-1

By observing the figure we can understand that the light rays coming from

SCERT, TELANGANA



6వ తరగతిలో మనం 'నీడలు ఏర్పడే విధానం' గురించి నేర్చుకున్నాం. కాంతి కిరణాలతో చాలా ప్రయోగాలు చేశాం. అంతేగాక 'కాంతి ఋజుమార్గ ప్రసరణ' అంటే సరళరేఖా మార్గంలో కాంతి ప్రయాణించడం గురించి తెలుసుకున్నాం. 7వ తరగతిలో కాంతి పరావర్తన నియమాలను నేర్చుకున్నాం.

ఒకసారి వాటిని గుర్తు చేసుకుందాం.

- నీడలు ఏర్పడడానికి ఒక కాంతిజనకం, అపారదర్శక పదార్థం మరియు తెర కావాలి.
- కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి ఏదేని ఉపరితలంపై పడి పరావర్తనం చెందినప్పుడు పతనకోణం(angle of incidence), పరావర్తనకోణం(angle of reflection) సమానంగా ఉంటాయి.
- పతన కిరణం (incident ray), పతనబిందువు వద్ద తలానికి గీసిన లంబం (normal) మరియు పరావర్తన కిరణం (reflected ray) అన్నీ ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

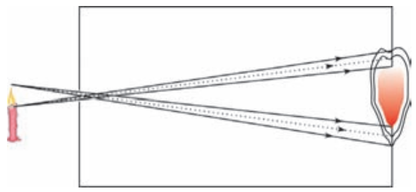
మీ దైనందిన జీవితంలో వస్తువుల నీడలను, ప్రతిబింబాలను మీరు చూస్తూ ఉంటారు. వాటిని పరిశీలించేటప్పుడు మీ మదిలో అనేక సందేహాలు కలిగి ఉంటాయి కదా!

- ఒక చిన్న దర్పణం (అద్దంలో) మనం పెద్ద భవనం యొక్క ప్రతిబింబం ఎలా పొందగలం?
- సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబాన్ని మనం తెరపై పట్టగలమా?
- అద్దంలో పార్శ్వ విలోమం (కుడి, ఎడమలు తారుమారు కావడం) ఎందుకు జరుగుతుంది?
- కాంతి ఏదైనా ఉపరితలంపై పడి పరావర్తనం చెందినప్పుడు, పరావర్తనకోణం పతనకోణానికి సమానంగా ఎందుకుంటుంది?

ఈ పాఠ్యాంశంలో సమతలాలపై కాంతి పరావర్తనం గురించి విపులంగా తెలుసుకొని పై సందేహాలకు సమాధానాలిచ్చే ప్రయత్నం చేద్దాం. ముందుగా కాంతి గురించి మనకు తెలిసిన విషయాలపై కొన్ని కృత్యాలు చేసి చూద్దాం.

పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం గురించి మీరు 6వ తరగతిలో నేర్చుకున్న అంశాన్ని జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోండి. పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని తెలియజేసే కిరణచిత్రాన్ని గీయండి.

పిన్‌హోల్ కెమెరాలోని రంధ్రం పరిమాణం పెంచితే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి. పిన్‌హోల్ కెమెరా రంధ్రాన్ని కొద్దిగా పెంచి, దాని ద్వారా ఒక కొవ్వొత్తి మంటను పరిశీలించండి. ఆవిధంగా చూసినదానిని వివరించే కిరణచిత్రాన్ని గీయండి. పటం-1ని చూడండి.



పటం-1

పటాన్ని నిశితంగా పరిశీలిస్తే కొవ్వొత్తి పైభాగం నుండి బయలుదేరిన కాంతికిరణాలు కెమెరా తెరపై

SCERT, TELANGANA

the top of the candle flame fall at different points on the screen. Similarly the rays coming from bottom of the candle flame also fall at different points on the screen. Thus we get blurred image on the screen due to the big hole of the camera as shown figure 1.

Think and discuss

Does the explanation match your observation?

What happens if the hole is much bigger i.e. equal to the size of the flame?

If so, can we get an image of a flame on the screen of the pinhole camera? Why?

What happens if we observe the same flame with the same pinhole camera from a long distance?

What happens if we arrange two holes to the pin hole camera?

Think and answer. Do the experiment and check your answer.

Now think about reflection of light, and solve the task given below.

Activity-2

To find the shortest distance

A smart crow is on a tree at point 'A' as shown in figure-2. Some grains are on the ground [M N]. If the crow wants to take a grain and reach the point 'B' on the other tree as early as possible(in least time), from where should the crow pick up the grain?

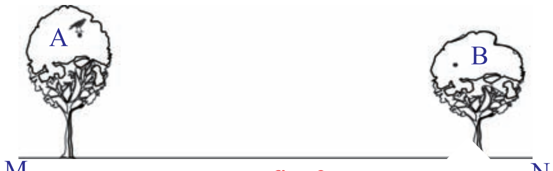


fig-2

With the mathematical knowledge you have about angles and triangles can you guess the path that the crow selects? If you can't, read the following.

The crow can pick the grain from any point on the ground but the condition is; selecting a point on the ground to reach point 'B' from point 'A' in least possible time. If we assume that the speed of the crow is constant the path that the crow selects should be the shortest. Let us find the shortest path.

Observe some of the paths in figure-3.

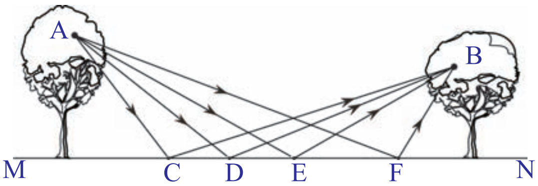


fig-3

Which among the paths ACB, ADB, AEB and AFB is the shortest path?

To compare the lengths of these paths, we make duplicates of them in such a way that all the duplicate paths meet at point G as shown in figure-4.

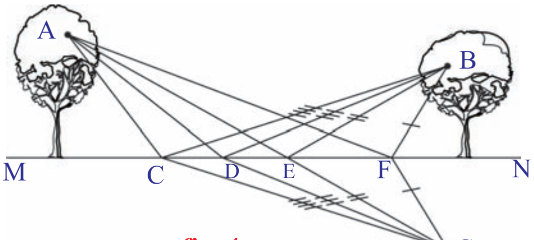


fig-4

SCERT, TELANGANA

వివిధ బిందువుల వద్ద పడటం గమనించవచ్చు. అదేవిధంగా కొవ్వొత్తి మంట కింది భాగం నుండి వచ్చే కాంతికిరణాలు కూడా తెరపై వివిధ బిందువుల వద్ద పడుతున్నాయి. అనగా పిన్‌హోల్ కెమెరా యొక్క రంధ్రం కొంచెం పెద్దగా ఉంటే పటం-1లో చూపినట్లు ప్రతిబింబం కొంచెం మసకబారినట్లుగా ఏర్పడుతుంది.

- కెమెరాకు పెద్ద రంధ్రం చేసి చూస్తే ప్రతిబింబం పైన చర్చించిన విధంగానే ఏర్పడిందా?
- కెమెరా రంధ్రం ఇంకా పెద్దగా అనగా కొవ్వొత్తి మంట పరిమాణంలో ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?
- రంధ్రం పెద్దగా ఉన్నప్పుడు కెమెరా తెరపై కొవ్వొత్తి మంట ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుందా? ఎందుకు?
- అదే కొవ్వొత్తి మంటను అదే పిన్‌హోల్ కెమెరాతో చాలా దూరం నుండి చూస్తే ఏం జరుగుతుంది?
- పిన్‌హోల్ కెమెరాకు రెండు రంధ్రాలు చేస్తే ఏం జరుగుతుంది?

ఆలోచించి సమాధానమివ్వండి. ప్రయోగపూర్వకంగా మీ సమాధానాన్ని సరిచూసుకోండి.

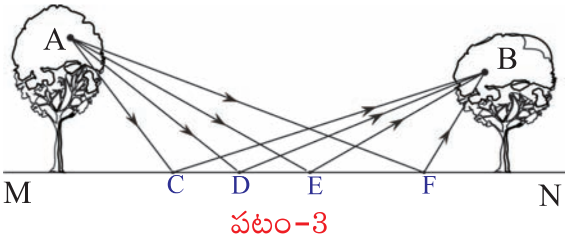
ఇప్పుడు కాంతి పరావర్తనం గురించి మీకు తెలిసిన అంశాలు గుర్తుకు తెచ్చుకొని కింది సమస్యను సాధించండి.

పటం-2లో చూపినట్లు ఒక చెట్టుపై 'A' అనే స్థానం వద్ద ఒక తెలివైన కాకి ఉంది. నేల [M N] పై కొన్ని ధాన్యపు గింజలు చల్లబడి ఉన్నాయి. ఆ కాకి నేలపై ఉన్న గింజలలో ఏదో ఒక దానిని తీసుకొని త్వరగా (అతి తక్కువ కాలంలో) వేరొక చెట్టుపై ఉన్న 'B' అనే స్థానం వద్దకు చేరాలంటే, నేలపైనున్న ఏ స్థానంలోని గింజను అది తీసుకోవాలి?

పటం-2

కోణాలు, త్రిభుజాల గురించి మీకున్న గణిత పరిజ్ఞానాన్ని వినియోగించి, కాకి ఏ మార్గాన్ని ఎన్నుకుంటుందో మీరు ఊహించగలరా? వీలుకాకపోతే కింది వివరణ చదవండి.

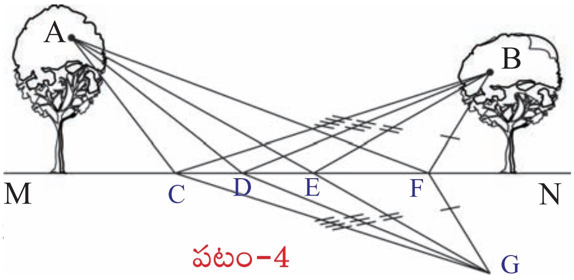
కాకి నేలపైనున్న ఏ స్థానంలోని గింజనైనా తీసుకోవచ్చు. కానీ నిబంధన ఏమంటే, A స్థానం నుండి B స్థానానికి అతి త్వరగా వెళ్ళేందుకు వీలయ్యేటట్లు నేలపై ఒక స్థానాన్ని అది ఎన్నుకోవాలి. కాకి యొక్క వేగం స్థిరమని భావిస్తే, అది త్వరగా వెళ్ళాలంటే దగ్గరి మార్గం (తక్కువ పొడవున్న మార్గం) ఎన్నుకోవాలి. ఆ దగ్గరి మార్గాన్ని కనుగొందాం. పటం-3లో చూపిన వివిధ మార్గాలను పరిశీలించండి.



పటం-3

ACB, ADB, AEB, AFB మార్గాలలో ఏది దగ్గరి మార్గం?

ఆయా దూరాలను పోల్చి చూడడానికి పటం-4లో చూపినట్లు ఆ మార్గాల నకళ్ళను తయారుచేసాం. (అవన్నీ కూడా G బిందువు వద్ద కలుసుకునే విధంగా జాగ్రత్త వహించాం.)



పటం-4

SCERT, TELANGANA

In the figure-4, CB = CG. The length of path ACB = AC+CB = AC+CG = ACG. Thus the length of the path ACG is equal to the length of the path ACB. similarly ,

length of the path ADB = length of the path ADG

length of the path AEB = length of the path AEG

length of the path AFB = length of the path AFG

If you observe Fig-4 carefully, you will notice that, among the paths ACG, ADG, AEG and AFG, the shortest path is AEG, because it is the straight line distance between points A and G. You can measure and check this using a scale. As AEG=AEB, path AEB is the shortest path to reach point B from point A. It would take the least time. So the smart crow will pick the grain from point E.

Observe the path AEB once again in figure-5.

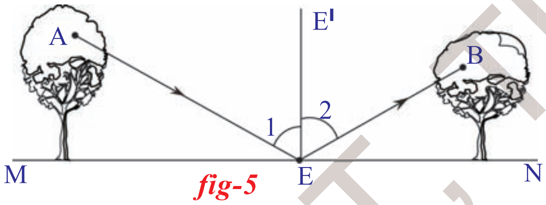


fig-5

If we draw a normal EE' at point E, we can easily find that angle AEE' (angle 1) is equal to angle E'EB (angle 2).

Like the crow in the above situation, light also selects the path which takes the least time to travel. This principle was first given by ***Pierre de Fermat***, a French lawyer and an amateur mathematician.

It is also applicable to reflection of light. When light gets reflected from a surface, it selects the path that takes the least time. That is why the angle of incidence is equal to the angle of reflection as shown in figure-5.

Which line segment can be considered as a mirror in the above activity?

We know that plane mirror is a surface. How can we denote it in ray diagrams?

Let us know about plane mirror, before going to discuss reflection of light on plane surfaces and to know how to draw ray diagrams.

Plane mirror

EHH9G1

Plane mirrors are made by depositing a Silver layer on one side of a glass plate and then the Silver layer is protected by a paint. Silver metal is one of the best reflectors of light. But now-a-days instead of Silver, a thin layer of Aluminium is used to deposit on glass plates, because Aluminium is much cheaper than Silver and it also reflects light very well. Hence the thin layer of Silver or Aluminium is the reflecting surface at the backside of the mirror.

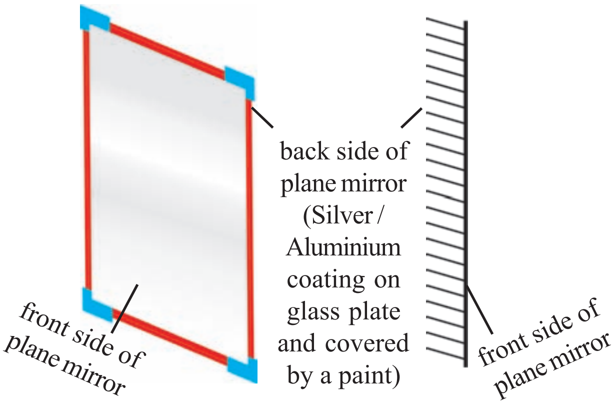


Fig-6(a)
Plane Mirror

Fig-6(b)
This is how we represent plane mirror in diagrams

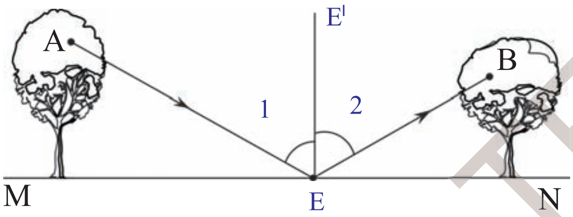
SCERT, TELANGANA

AC+CB = AC+CG = ACG. అనగా ACG పొడవు ACB పొడవుకు సమానం. అదేవిధంగా,

ADB పొడవు = ADG.పొడవు, AEB పొడవు = AEG పొడవు, AFB పొడవు = AFG పొడవు.

పటం–4ను పరిశీలిస్తే ACG, ADG, AEG, AFG మార్గాలలో అతితక్కువ దూరం కలిగినది AEG. అని తెలుస్తుంది. ఎందుకనగా AEG అనేది A నుండి G కు గల సరళరేఖా దూరం. ఈ విషయాన్ని స్కేలుతో కొలిచి కూడా మీరు నిర్ధారించుకోవచ్చును. AEG = AEB కావున A నుండి Bకు చేరడానికి అతిదగ్గరి మార్గం AEB అవుతుంది. ఆ మార్గంలో వెళితేనే తక్కువ సమయం పడుతుంది. కాబట్టి ఆ కాకి 'E' అనే స్థానం వద్దనున్న గింజనే తీసుకుంటుంది.

పటం–5లో చూపబడిన AEB మార్గాన్ని మరొకసారి పరిశీలించండి.



పటం–5

'E' బిందువు వద్ద EE' అనే లంబాన్ని గీస్తే కోణం AEE'(కోణం 1), కోణం E'EB (కోణం 2) సమానంగా ఉన్నాయని గుర్తించవచ్చు.

పై సందర్భంలోని కాకి వలె కాంతి కూడా తక్కువ సమయం పట్టే మార్గంలోనే ప్రయాణిస్తుంది. ఈ విషయాన్ని మొదటగా ఫ్రెంచ్ న్యాయవాది, ఔత్సాహిక గణిత శాస్త్రవేత్త అయిన తెలియజేశాడు.

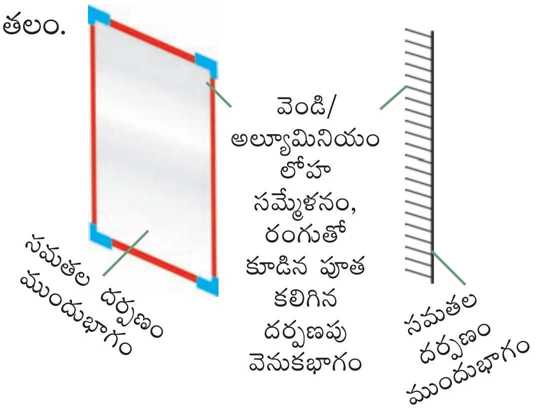
కాంతి పరావర్తనానికి కూడా ఇది వర్తిస్తుంది. కాంతి ఏదైనా తలంపై పరావర్తనం చెందినప్పుడు కూడా అది తక్కువ కాలంలో ప్రయాణించగల మార్గాన్నే అనుసరిస్తుంది. అందువల్లనే పటం–5లో చూపినట్లు పరావర్తనకోణం, పతనకోణానికి సమానంగా ఉంటుంది.

- పై కృత్యంలో ఏ రేఖాఖండాన్ని సమతల దర్పణంగా భావించవచ్చు?
- సమతల దర్పణం అనేది ఒక తలంలో భాగం అని మనకు తెలుసు. దీనిని కిరణ చిత్రాలలో మనం ఎలా సూచిస్తాం?

సమతల దర్పణాలపై కాంతి పరావర్తనాన్ని గురించి, కిరణచిత్రాలను గీసే విధానం గురించి చర్చించేముందు సమతల దర్పణానికి సంబంధించిన కొన్ని అంశాలను గురించి తెలుసుకుందాం.

B42ZCC

పలుచని సమతల గాజు పలకకు ఒకవైపు కళాయి పూత పూయడం ద్వారా సమతల దర్పణాన్ని తయారుచేస్తారు. ఈ కళాయిపూత కొరకు వెండి లోహ సమ్మేళనాన్ని, రంగును వినియోగిస్తారు. వెండి లోహం మంచి కాంతి పరావర్తకంగా పనిచేస్తుంది. కానీ ఈ రోజుల్లో వెండికి బదులుగా అల్యూమినియాన్ని వినియోగిస్తున్నారు. ఎందుకంటే వెండితో పోల్చితే అల్యూమినియం ధర తక్కువ, అల్యూమినియం కూడా మంచి కాంతి పరావర్తకంగా పనిచేస్తుంది. కావున గాజుపలకకు ఒకవైపున గల వెండి లేదా అల్యూమినియం పూతే కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం.



పటం–6(ఎ) సమతల దర్పణం

పటం–6(బి) కిరణ చిత్రాలలో సమతల దర్పణాన్ని సూచించే విధానం

SCERT, TELANGANA

Activity-3

Check your understanding of reflection

Look at figures 7(a) and 7(b). Let us suppose that you have been given a plane mirror strip.

What will you do to obtain figures that are shown in figure 7(b) using mirror strip and figure 7(a)?

Place the plane mirror strip on the figure shown in 7(a) in such a manner that you see one of the figures shown in figure 7(b). The procedure is shown in figure 7(c).

fig-7(a)

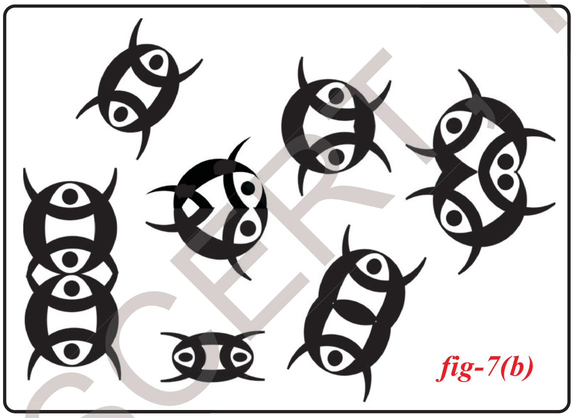


fig-7(b)

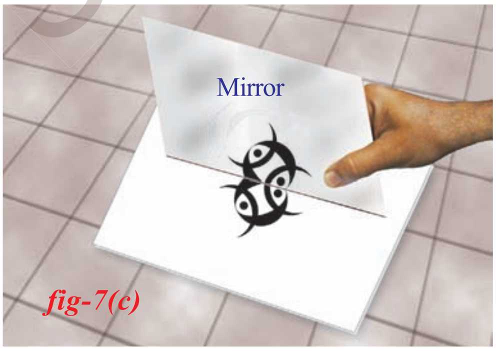


fig-7(c)

Are you able to obtain all figures shown in 7(b)?

Take the help of your friends to complete the task.

Let us begin the detailed discussion on reflection of light by plane surfaces.

Reflection of light by plane mirrors

Lab Activity

Aim: Verification of laws of reflection

Required material: mirror strip, drawing board, white paper, pins, clamps, scale and pencil.

Procedure: Take a drawing board and fix a white paper on it with the help of clamps. Draw a straight line AB at the centre of the paper and also a normal (ON) to AB at the point 'O'. Draw a straight line PQ making certain angle (angle i) with ON as shown in figure 8. Fix two pins at the points P and Q on the paper vertically. Observe the image P^I of the pin P and Q^I of the pin Q, in the mirror kept along the line AB. Fix two more pins R and S such that they are in the same line as that of P^I and Q^I. Join R, S and O as shown in figure 8.

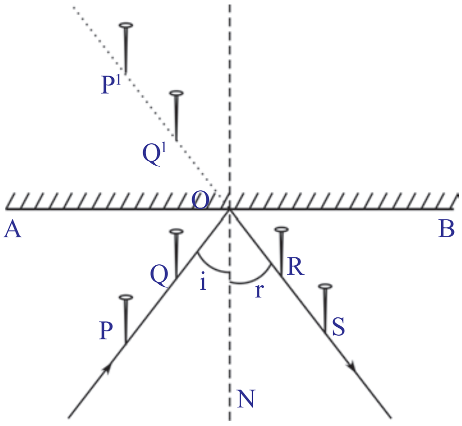


fig-8

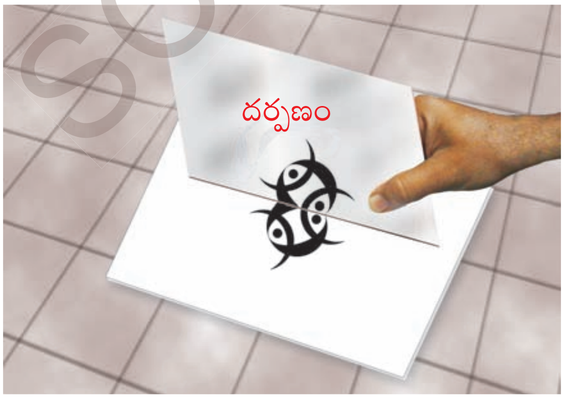
7(ఎ), 7(బి) పటాలను పరిశీలించండి. మీకు ఒక సమతలదర్పణం (అద్దం) ఇచ్చారనుకోండి.

- ఆ అద్దాన్ని మరియు పటం-7(ఎ) లోని బొమ్మను ఉపయోగించి మీరు పటం 7(బి) లోని బొమ్మలను ఎలా ఏర్పరుస్తారు?

పటం-7(ఎ)లోని బొమ్మపై అద్దాన్ని లంబంగా ఉంచి 7(బి)లోని బొమ్మలను ఏర్పరచడానికి ప్రయత్నించండి. బొమ్మపై అద్దాన్ని ఉంచవలసిన విధానాన్ని పటం-7(సి) లో చూడవచ్చు.

పటం-7(ఎ)

పటం-7(బి)



పటం-7(సి)

- పటం-7(బి)లోని అన్ని బొమ్మలను మీరు ఏర్పరచగలిగారా?

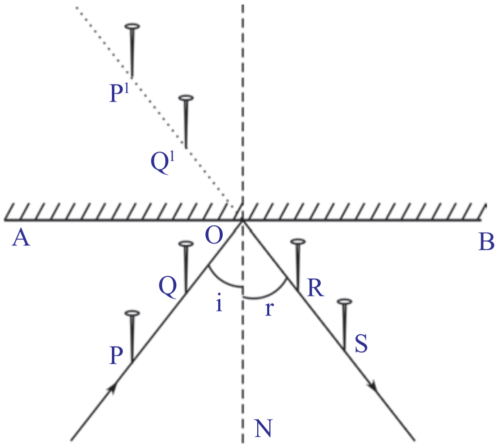
మీ స్నేహితుల సహకారంతో ఈ కృత్యాన్ని పూర్తి చేయండి.

ఇప్పుడు సమతల ఉపరితలాలపై కాంతి పరావర్తనం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

కాంతి పరావర్తన సూత్రాలను సరిచూడడం.

అద్దం, డ్రాయింగ్ బోర్డు, తెల్లకాగితం, గుండుసూదులు, డ్రాయింగ్‌బోర్డు క్లాంపులు, స్కేలు మరియు పెన్సిల్.

ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డును తీసుకొని క్లాంపుల సహాయంతో దానిపై ఒక తెల్లకాగితాన్ని అమర్చండి. కాగితం మధ్య భాగంలో AB అనే రేఖాఖండాన్ని గీయండి. AB పై ఏదేని బిందువు 'O' వద్ద AB కి లంబాన్ని (ON) గీయండి. పటం-8లో చూపినట్లు 'ON' తో కొంత కోణం (i) చేసేవిధంగా PQ రేఖాఖండాన్ని గీయండి. P, Q బిందువుల వద్ద రెండు గుండుసూదులను నిలువుగా గుచ్చండి. AB వెంబడి నిలువుగా అమర్చిన అద్దంలో P, Qల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల ప్రతిబింబాలు P^1, Q^1 లను పరిశీలించండి. పటం-8లో చూపినట్లు P^1, Q^1లతో ఒకే వరుసలో ఉండేవిధంగా R, S ల వద్ద మరో రెండు గుండుసూదులను గుచ్చండి. R, S మరియు Oలను కలపండి.



పటం-8

SCERT TELANGANA

Measure the angle (r) between RS and ON (angle of reflection). You will find that angle of incidence = angle of reflection. Repeat the experiment for different angles of incidence and measure the corresponding angles of reflection (r).

Record your observations in table - 1

Table-1

S.No.	i	r	Is $i = r$ yes/no

Is the angle of reflection equal to the angle of incidence in all cases ?

In which plane does the incident ray, reflected ray and the normal lie (2nd law of reflection of light) ? Let us discuss this.

Plane of reflection

In the above activity, the incident ray is the ray which passes through the points P and Q touching the paper. The reflected ray is the ray which passes through the points R and S touching the same paper, and ON is the normal to the mirror at point O.

Do the two rays and the normal lie in the same plane? If yes, which is that plane?

If the incident ray, reflected ray and normal are in the plane parallel to the plane of the paper, where will that plane be?

Assume that the heads of all pins pierced at points P,Q,R and S in the above activity are at the same height. The incident ray is the ray which passes through the heads of pins which are located at points P and Q, and reflected ray is the ray which passes through the heads of pins which are located at points R and S.

Then,

Where will the normal be?

In which plane will the incident ray, reflected ray and the normal lie?

The plane in which the incident ray, reflected ray and normal lie is the **plane of reflection**.

Assume that the heads of the pins which are located at the points P and Q are not of the same height.

How will the incident ray be?

How will the reflected ray be?

How will the normal be?

How will the plane of reflection be?

Arrange two pins with different heights. Arrange the incident ray, reflected ray and the normal with the help of spokes of a cycle. Then think of the plane of reflection.

How does a mirror form the image of a pin or any object? Let us discuss.

Formation of an image by a plane mirror

Case - I: Point Object

In figure 9, O is a point object. Some rays from O reach the mirror and get reflected.

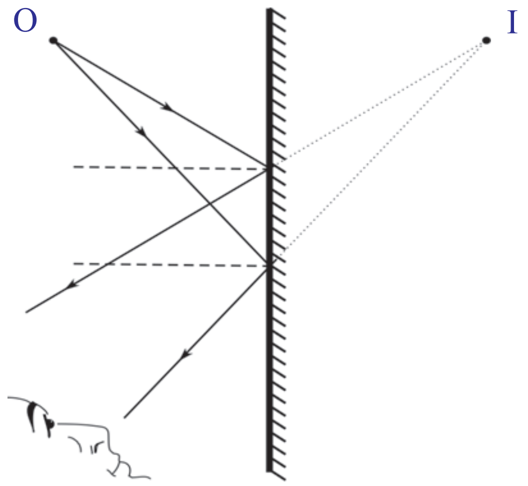


fig-9

SCERT, TELANGANA

ON, RS ల మధ్య కోణాన్ని (r) కొలవండి. పరావర్తనకోణం విలువ పతనకోణానికి సమానమని గుర్తిస్తారు. ఇదే ప్రయోగాన్ని వివిధ పతనకోణాలతో చేసి చూడండి. ప్రతీ సందర్భంలో ఏర్పడిన పరావర్తన కోణాన్ని (r) కొలవండి.

మీ పరిశీలనలను పట్టిక – 1 లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక – 1

క్రమ సంఖ్య	i	r	i = r అవును / కాదు

- అన్ని సందర్భాలలోనూ i = r అవుతుందా?

ఇప్పుడు 2వ పరావర్తన సూత్రం గురించి ఆలోచించండి. పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం, లంబం ఏ తలంలో ఉన్నాయి (2వ కాంతి పరావర్తన నియమం)? తెలుసుకుందాం.

Plane of reflection

పై కృత్యంలో కాగితంపైనున్న P, Q బిందువుల గుండా పోయే కిరణాన్ని పతనకిరణం అంటాం. R, Sల గుండా పోయేది పరావర్తన కిరణం. ON అనేది 'O' అనే బిందువు వద్ద అద్దానికి లంబం. అది కూడా కాగితంపైనే గీయబడి ఉంది.

- PQ, RS కిరణాలు మరియు ON లంబం అన్నీ ఒకే తలంలో ఉన్నాయా? ఉంటే ఆ తలం ఏది?

పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం మరియు లంబం కాగితం తలానికి సమాంతరంగా ఉన్న వేరొక తలంలో ఉన్నాయనుకుంటే ఆ తలం ఎక్కడుంటుంది?

పై కృత్యంలో P, Q, R మరియు S ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలన్నీ ఒకే ఎత్తులో ఉండేట్లు అమర్చామనుకుందాం. P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలను తాకుతూ పోయే కిరణం పతన కిరణం; R, Sల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలను తాకుతూ పోయే కిరణం పరావర్తన కిరణం.

అయితే,

- లంబం ఎక్కడ ఉంటుంది?
- పతనకిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం ఏ తలంలో ఉంటాయి?

పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం మరియు లంబం ఉన్నటువంటి తలాన్ని   అంటాం.

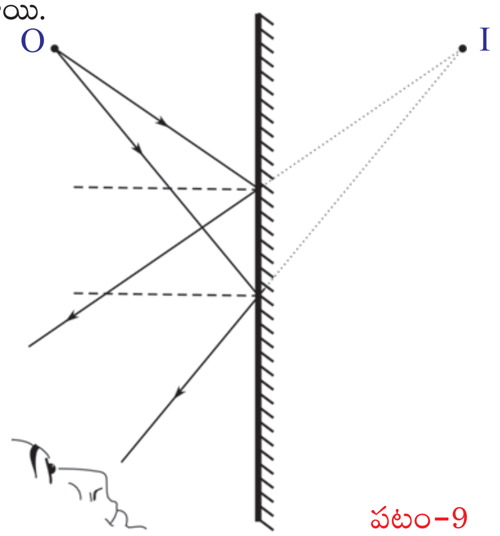
P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండుసూదుల తలలు ఒకే ఎత్తులో లేవనుకోండి.

- పతనకిరణం ఎలా ఉంటుంది?
- పరావర్తనకిరణం ఎలా ఉంటుంది?
- లంబం ఎలా ఉంటుంది?
- పరావర్తన తలం ఎలా ఉంటుంది?

అద్దానికి ఎదురుగా రెండు గుండుసూదులను వివిధ ఎత్తులలో గుచ్చండి. సైకిల్ పుల్లలతో పతనకిరణం, పరావర్తనకిరణం, లంబాలను అమర్చండి. తరవాత పరావర్తన తలం ఏవిధంగా ఉంటుందో ఆలోచించండి.

- సమతలదర్పణం (అద్దం) గుండుసూది లేదా ఏదైనా వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని ఎలా ఏర్పరుస్తుంది? తెలుసుకుందాం!

పటం – 9ని చూడండి. O అనేది ఒక బిందురూప వస్తువు (point object). O నుండి బయలుదేరిన కొన్ని కాంతికిరణాలు సమతలదర్పణం చేత పరావర్తనం చెందాయి.



పటం–9

SCERT, TELANGANA

When we look into the mirror, the reflected rays seem to be coming from the point I. So point I is the image of point object O. Observe the distances of object O and image I from the surface of the mirror and try to compare these distances by approximate estimation in figure 9. We find that these distances are equal.

Case II: Object with certain height

Let us assume that an object (OO^I) is kept in front of a mirror as shown in figure 10. Draw a few incident rays from the object to the mirror and reflected rays from the mirror using laws of reflection. Your drawing may look like that shown in figure 10.

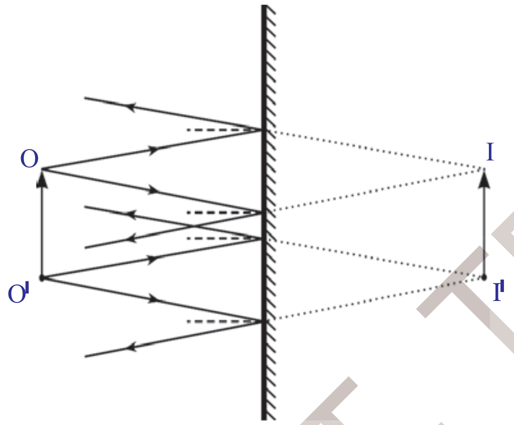


fig-10

In the figure, the rays coming from the point O get reflected from the mirror and seem to be coming from the point I. So we say I is the image of O.

The rays coming from the point O^I get reflected from the mirror and seem to be coming from the point I^I. So we say I^I is the image of O^I.

The rays coming from the middle part of the O and O^I will form their own images between I and I^I.

Thus, II^I is the image of the object OO^I.

What is the size of the image compared to the size of the object?

Let us discuss some of the characteristics like size, distance and right-left inversion of an image formed by a plane mirror.

Characteristics of an image formed by a plane mirror

Take an object, say pen or pencil. Put it in front of a plane mirror, touching the surface of the mirror.

What do you say about the size of the image compared to the size of the object?

Move the object towards your eye. What do you observe?

Is the size of the image decreasing or increasing?

Figure 10 shows the formation of an image by a plane mirror. In that figure, you might have noticed that the size of the image is equal to the size of the object. Why does the size of the image seem to be decreased when you move the object towards your eye?

To understand this see figure 11, which shows how our eyes judge the size of an object.

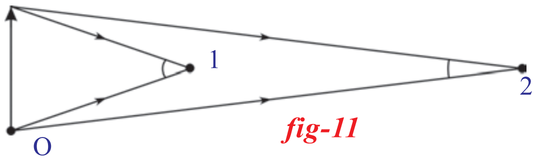


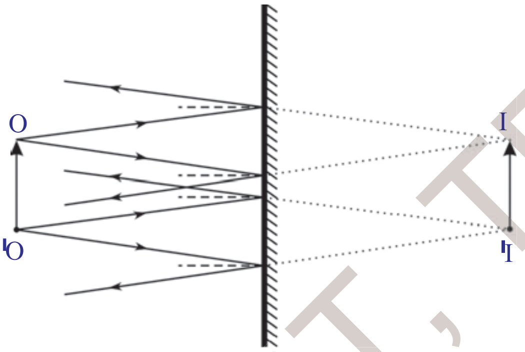
fig-11

Observers 1 and 2 are looking at the object which is at point O. It looks smaller to observer 2 than to observer 1, because the light rays coming from the object make a smaller angle at the eye of observer 2 who is at a larger distance compared to observer 1. (Confirm your self by measuring these angles in Fig-11). The angle plays a role in judging the size of the object.

SCERT, TELANGANA

మనం దర్పణంలోకి చూస్తున్నప్పుడు పరావర్తన కిరణాలన్నీ I అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనిపిస్తాయి. కాబట్టి I అనేది O యొక్క ప్రతిబింబం. పటం-9లో దర్పణం నుండి వస్తువు O, ప్రతిబింబం Iలకు గల దూరాలను పరిశీలించండి. వీటిని రమారమి అంచనాతో పోల్చండి. ఆ దూరాలు రెండూ సమానమని గుర్తించవచ్చు.

పటం-10లో చూపిన విధంగా దర్పణం ముందు ఒక వస్తువు OO'ను ఉంచామనుకోండి. ఆ వస్తువు నుండి దర్పణానికి కొన్ని పతనకిరణాలను, దర్పణం నుండి బయలుదేరే పరావర్తన కిరణాలను గీయండి. ఇవి గీసేటప్పుడు కాంతి పరావర్తన నియమాలను పాటించండి. మీరు గీసిన చిత్రం పటం-10లో చూపించిన విధంగా ఉండవచ్చు.



పటం-10

పటం-10లో O బిందువు నుండి బయలుదేరిన కిరణాలు దర్పణం వల్ల పరావర్తనం చెందాక, I అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనబడతాయి. కాబట్టి O యొక్క ప్రతిబింబం I. అదేవిధంగా O' బిందువు నుండి వచ్చే కిరణాలు దర్పణం చేత పరావర్తనం చెందాక, I' అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లు కనబడతాయి. కాబట్టి O' యొక్క ప్రతిబింబం I'.

O, O' బిందువుల మధ్యలో గల వివిధ బిందువుల నుండి వచ్చే కిరణాలు I, I'ల మధ్య వాటి ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. కాబట్టి OO' యొక్క ప్రతిబింబం II' అవుతుంది.

- వస్తువు పరిమాణంతో పోల్చినప్పుడు ప్రతిబింబం పరిమాణం ఎంత ఉంది?

సమతలదర్పణంతో ఏర్పడ్డ ప్రతిబింబం యొక్క పరిమాణం, దూరం, పార్శ్వ విలోమం (Lateral inversion) మొదలగు లక్షణాల గురించి ఇప్పుడు చర్చిద్దాం.

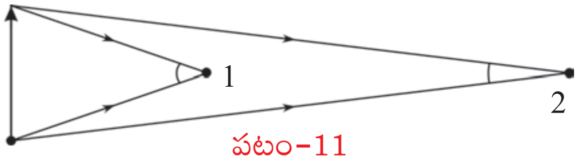
ఒక పెన్ను లేదా పెన్సిల్‌ను తీసుకొని మీ ఎదురుగా ఉన్న అద్దం ఉపరితలంపై ఆనించి పట్టుకోండి.

- పెన్సిల్ పరిమాణంతో పోల్చినప్పుడు దాని ప్రతిబింబ పరిమాణం ఎంత ఉంది?
- పెన్సిల్‌ను అద్దం ఉపరితలం నుండి మీ కంటివైపుగా కదిలించండి. ఏం గమనించారు?
- ప్రతిబింబపరిమాణం పెరుగుతుందా లేదా తగ్గుతుందా?

సమతలదర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం-10 తెలియజేస్తుంది. ఆ పటంలో వస్తువు, ప్రతిబింబాల పరిమాణాలు సమానంగా ఉన్నట్లు మీరు గమనించి ఉంటారు. మరి అద్దం ఉపరితలం నుండి పెన్సిల్‌ను మీ కంటివైపుగా కదిలించినప్పుడు దాని ప్రతిబింబపరిమాణం ఎందుకు తగ్గుతుంది?

ఈ విషయాన్ని అవగాహన చేసుకోవడానికి పటం-11ని చూడండి.

ఒక వస్తువు యొక్క పరిమాణాన్ని మన కన్ను ఎలా అంచనావేస్తుందో ఈ పటం వివరిస్తుంది.



పటం-11

O వద్ద ఉన్న వస్తువును 1, 2 అనే పరిశీలకులు చూస్తున్నారు. 1వ స్థానంలో ఉన్న వ్యక్తి కంటే 2వ స్థానంలో ఉన్న వ్యక్తికి ఆ వస్తువు చిన్నగా కనబడుతుంది. ఎందుకనగా వస్తువు నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు 1వ పరిశీలకుని కంటివద్ద చేసే కోణం కన్నా 2వ పరిశీలకుని (దూరంలో ఉన్న వ్యక్తి) కంటివద్ద చేసే కోణం తక్కువ. (కోణమానితో పటంలో కొలిచి చూడండి). ఈ 'కోణమే' వస్తువు పరిమాణాన్ని అంచనావేయడంలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది.

SCERT, TELANGANA

In the same way when we move the object from the mirror to our eye, the image in the mirror seems to move back in the mirror. Then the distance from the image to our eye increases. The angle made by image at our eye is smaller than the angle made by the object. That is why the image looks smaller than the object.

When you stand in front of a mirror you might have observed that the distance of your image in a plane mirror seems to be equal to the distance between the mirror and yourself. What you observe is generally true. You can verify this by observing figure-10.

You also might have observed the right-left inversion of your image in a plane mirror.

Why does an image suffer lateral (right-left) inversion?

See figure-12.

What do you understand from the figure-12?

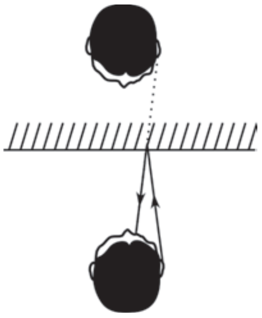


fig-12

The light rays which come from our right ear get reflected from the plane mirror and reach our eye. Our brain feels that the ray (reflected ray) is coming from the inside of the mirror (shown by dotted line in the figure-12). That is why our right ear looks like left ear in the image.

Now observe the lateral inversion of a letter with a ray diagram in figure-13.

Think of the process of image formation by a plane mirror and explain lateral inversion by observing figure-13.

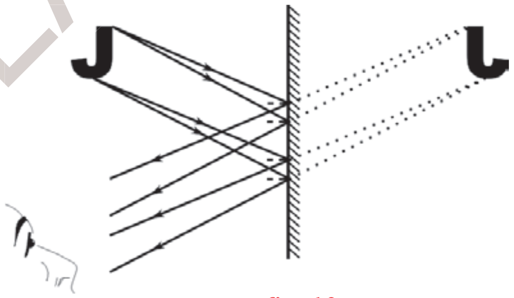


fig-13

As shown in figure - 14 arrange some Telugu, English alphabets infront of a plane mirror and observe the images.

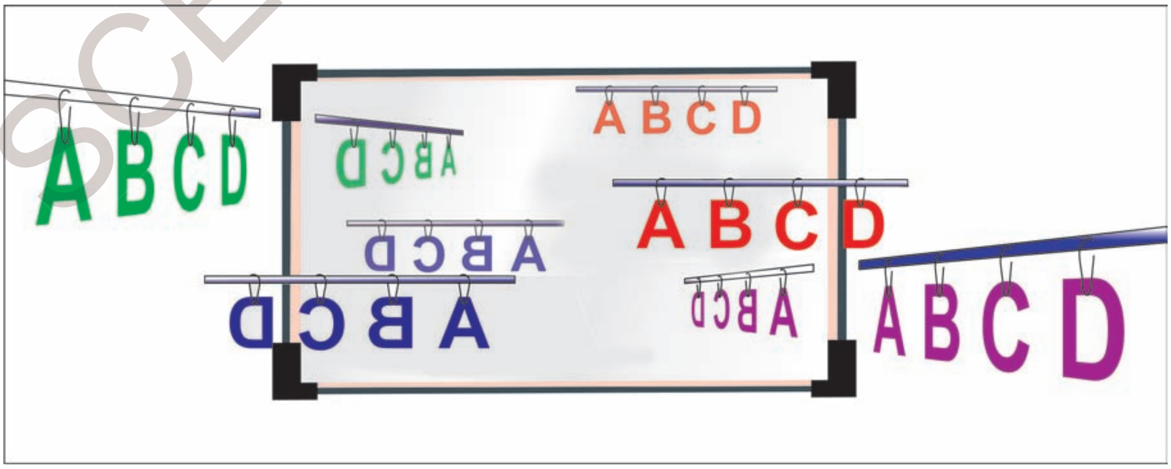


fig-14

SCERT, TELANGANA

ఇదేవిధంగా అద్దం ఉపరితలంపై ఆనించి ఉంచిన వస్తువును మన కంటివైపుగా కదుపుతున్నప్పుడు అద్దంలో ప్రతిబింబం వెనుకకు కదులుతున్నట్లుగా ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రతిబింబానికి, మన కంటికి గల దూరం పెరుగుతుంది. అప్పుడు వస్తువు మన కంటి వద్ద ఏర్పరచే కోణం కంటే ప్రతిబింబం ఏర్పరచే కోణం తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి వస్తువు కంటే ప్రతిబింబం చిన్నదిగా కనబడుతుంది.

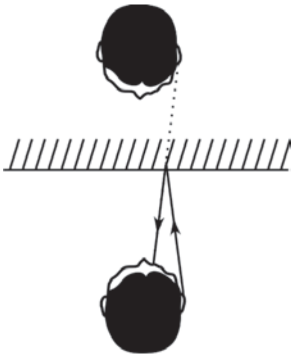
మీరు అద్దం ఎదురుగా నిలుచున్నప్పుడు మీకు, అద్దానికి ఎంత దూరముందో అంతే దూరంలో అద్దంలోపల మీ ప్రతిబింబం ఉన్నట్లుగా కనిపిస్తుంది. సాధారణంగా ఇది మీరు నిజంగానే పరిశీలించ గలిగేది. ఈ విషయాన్ని పటం-10ని పరిశీలించడం ద్వారా నిర్ధారణ చేసుకోవచ్చు.

అద్దంలో మీ ప్రతిబింబాన్ని చూసుకునే టప్పుడు పార్శ్వ విలోమం (కుడి ఎడమలు తారుమారు కావడం) గమనించి ఉంటారు.

- ప్రతిబింబం ఎందుకు పార్శ్వ విలోమం పొందుతుంది?

  పటం-12ను పరిశీలించండి.

- పటం-12 నుండి మీరు ఏం గ్రహించారు?

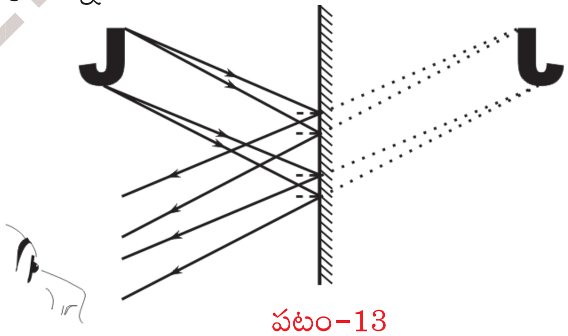


పటం-12

మన కుడిచెవి నుండి బయలుదేరిన కాంతికిరణాలు అద్దంపై పడి, పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరుతాయి. అయితే ఆ పరావర్తన కిరణాలు అద్దంలోపల నుండి వస్తున్నట్లుగా (పటంలో చుక్కల గీతతో చూపబడింది) మన మెదడు భావిస్తుంది. అందువలననే మన కుడిచెవి, ప్రతిబింబం యొక్క ఎడమ చెవిలాగా కనిపిస్తుంది.

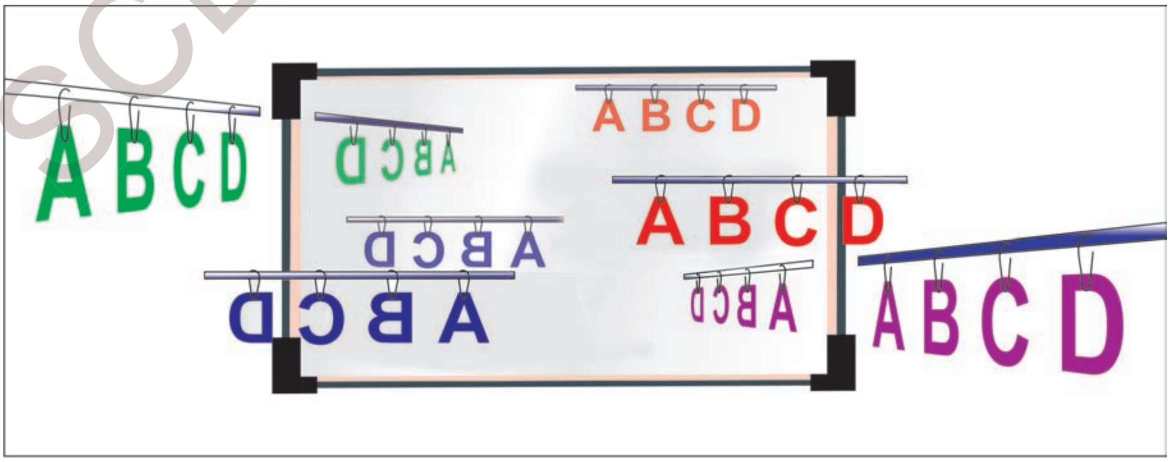
పటం-13ను చూడండి. ఇందులో ఒక అక్షరం **J** యొక్క ప్రతిబింబం పార్శ్వ విలోమం పొందే విధానాన్ని కిరణచిత్రంతో వివరించడం జరిగింది.

సమతలదర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని గుర్తుతెచ్చుకోండి. పటం-14ను పరిశీలించి పార్శ్వ విలోమం జరిగే విధానాన్ని వివరించడానికి ప్రయత్నించండి.



పటం-13

తెలుగు, ఆంగ్ల అక్షరాలను పటం-14లో చూపినట్లు అద్దం ఎదురుగా ఉంచి వాటి ప్రతిబింబాలను గమనించండి.



పటం-14

SCERT, TELANGANA

Uses of plane mirrors in our daily life

Plane mirrors are used for dressing purpose of ourselves.

2. Plane mirrors are used for decoration on walls of some shops like Jewellerey shops, Sweet shops, Barber shops etc. to observe the shop in all directions, and to get multiple images of things and persons.
3. Plane mirrors are used in making some optical instruments like periscopes etc.
4. Some type of Solar cookers are made by using plane mirrors.

EHR5HN

Key words

reflection, incident ray, reflected ray, normal, angle of incidence, angle of reflection, plane of reflection, lateral inversion, object distance, image distance, real image virtual image,

What we have learnt?

Light selects the path which takes the least time to travel (Fermat's Principle). It is also applicable to reflection of light.

Image of a real object in a plane mirror is virtual, errect and the same size of the object.

The image in a plane mirror appears to be small because of the small angle subtended at our eye.

Image in a plane mirror suffers lateral inversion.

G84CRK

Improve your learning

I. Reflections on concepts.

1. If a ray incidents normally on a plane mirror, what will be the angle of reflection?(AS_1)
2. Explain the laws of reflection. (AS_1)
3. Explain the process of formation of an image with a pinhole camera with help of a diagram. (AS_5)
4. Why does the image in plane mirror suffers lateral inversion? (AS_1)
5. Draw a ray diagram to understand the formation of image for a pointed object by a plane mirror and explain it. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

1. మన ఇండ్లలో వ్యక్తిగత అలంకరణ కొరకు మనం సమతల దర్పణాన్ని ఉపయోగిస్తాం.
2. నగల దుకాణాలు, మిఠాయి బండార్‌లు, సెలూన్‌లు (మంగలి షాపులు) వంటి దుకాణాలలో వస్తువులను, వ్యక్తులను వివిధ దిశలలో గమనించుటకు మరియు అధిక ప్రతిబింబాలు పొందుటకు సమతల దర్పణాలను వినియోగిస్తారు.
3. పెరిస్కోప్ వంటి సాధనాలలో సమతల దర్పణాలను వాడతారు.
4. సమతల దర్పణాలను ఉపయోగించి కొన్ని రకాల సోలార్ కుక్కర్‌లను తయారుచేస్తారు.

పరావర్తనం, పతనకిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబం, పతనకోణం, పరావర్తనకోణం, పరావర్తనతలం, పార్శ్వ విలోమం, వస్తుదూరం, ప్రతిబింబదూరం, నిజప్రతిబింబం, మిథ్యాప్రతిబింబం.

- కాంతి కనిష్ట కాల మార్గంలో ప్రయాణం చేస్తుంది. (ఫెర్మాట్ నియమం). ఇది కాంతి పరావర్తనం విషయంలో కూడా వర్తిస్తుంది.
- సమతల దర్పణం వల్ల ఒక నిజ వస్తువుకు అదే పరిమాణం కలిగిన నిటారైన మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.
- వస్తువుతో పోల్చినపుడు దర్పణంలోని ప్రతిబింబం మన కంటి వద్ద తక్కువ కోణం చేయడం వల్ల అది వస్తువు కన్నా చిన్నగా కనిపిస్తుంది.
- సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబం పార్శ్వవిలోమం పొందుతుంది.

I.

1. ఒక కాంతి కిరణం సమతల దర్పణంపై లంబంగా పతనమైతే, పరావర్తన కోణం ఎంత ఉంటుంది? (AS_1)
2. కాంతి పరావర్తన సూత్రాలను వివరించండి. (AS_1)
3. పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి. (AS_5)
4. సమతల దర్పణం వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబం ఎందుకు పార్శ్వ విలోమాన్ని పొందుతుంది? (AS_1)
5. సమతల దర్పణం వల్ల ఒక బిందు రూప వస్తువుకు ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని తెలియజేసే పటం గీసి వివరించండి. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

II. Application of concepts

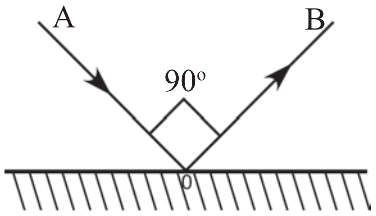


fig-II-1

1. In the adjacent figure, AO and OB are incident and reflected rays respectively. AOB = 90^0. Find the values of angle of incidence and angle of reflection? (AS_4)
2. Bharath stands in fornt of a plane mirror at a distance of 5m. from the mirror and observes his image in the mirror. If he moves 2m. towards the plane mirror, then what will be the distance between Bharath and his image? (AS_4)
3. Explain diagramatically the image of letter 'B' in a plane mirror. (AS_5)
4. Why can't we see our image in a white sheet of paper though it reflects light? (AS_2)
5. Discuss the merits and demerits of using mirrors in building elevation? (AS_1)

III. Heigher Order Thinking Questions.

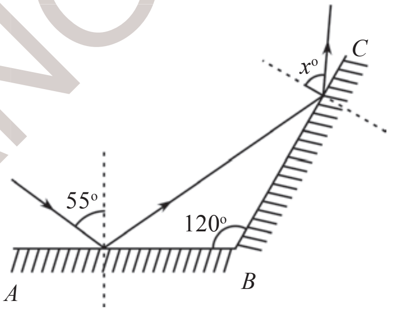


fig-III-1

1. Observe the adjacent figure. AB and BC are two plane mirrors arranged at 120°. A ray incidents at and angle 55° on AB. Find the value of 'x' ? (AS_1)
2. Niharika holds a clock in her hand, which shows the time 3'O clock. If she observes the clock in a plane mirror, what will be the time that the clock show in the plane mirror? (AS_1)

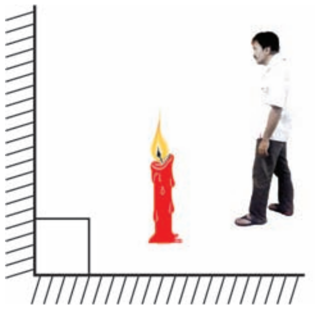


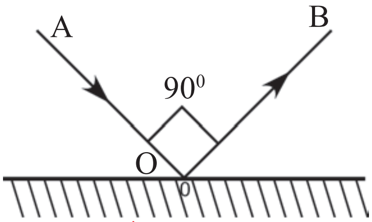
fig-III-2

3. Two plane mirrors are fixed at right angles to each other and an object is placed between them as shown in the figure. Trace the path of the rays by which an observer see the final image in one of the mirrors. (AS_4)
4. Two divergent rays originationg from the same point have and angle of 10^0 between them. If they strike a plane mirror with same incident angle, what will be the angle of reflection? (AS_1)
5. The size of the image in the mirror seem to be decreased when you move the object towards your eye from the mirror. Draw the diagram showing angles depicting the situation. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

II.

1. పక్కపటంలో AO, OB లు వరుసగా పతన, పరావర్తన కిరణాలను సూచిస్తాయి. AOB = 90^0 అయిన పతనకోణం, పరావర్తనకోణం ఎంత? (AS_4)

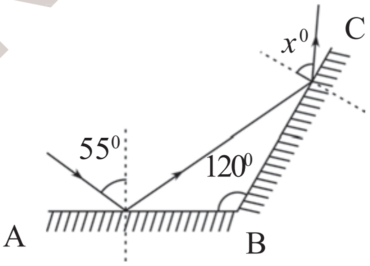


పటం–II - 1

2. భరత్ ఒక సమతల దర్పణానికి ఎదురుగా 5 మీ. దూరంలో నిలబడి తన ప్రతిబింబాన్ని దర్పణంలో చూసుకున్నాడు. అతడు దర్పణం దిశగా 2 మీ. దూరం నడిస్తే అతనికి, అతని ప్రతిబింబానికి మధ్య దూరం ఎంత ఉండవచ్చు? (AS_4)
3. 'B' అక్షరానికి సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని పటం గీచి చూపండి. (AS_5)
4. తెల్లకాగితం తనపై పడిన కాంతిని పరావర్తనం చెందించగలిగినప్పటికీ తెల్లకాగితంలో మనం మన ప్రతిబింబాన్ని ఎందుకు చూడలేము? (AS_2)
5. భవనాలను దర్పణాలతో అలంకరించడం వలన కలిగే లాభనష్టాలను చర్చించండి. (AS_1)

III.

1. ప్రక్క పటాన్ని పరిశీలించండి. AB, BC అనే సమతల దర్పణాలు పరస్పరం 120^0 కోణంతో అమరి ఉన్నాయి. AB దర్పణంపై 55^0 కోణంతో ఒక కాంతి కిరణం పతనమైతే x విలువను కనుగొనండి. (AS_1)



పటం–III -1

2. నిహారిక ఒక గోడగడియారాన్ని పట్టుకుని అద్దం ఎదురుగా నిలబడింది. గడియారంలో సమయం 3 గం||లు అయితే అద్దంలోని గడియారం ప్రతిబింబంలో ఎంత సమయమైనట్లుగా కనిపిస్తుంది? (AS_1)
3. పటంలో చూపిన విధంగా రెండు సమతల దర్పణాలు పరస్పరం 90^0 కోణంతో అమరి ఉన్నాయి. వాటి మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచితే ఆ రెండిటిలో ఏదో ఒక దర్పణంలో ఏర్పడే ప్రతిబింబాన్ని పరిశీలకుడు చూడగలిగే సందర్భాన్ని కిరణ చిత్రంలో చూపండి. (AS_4)

పటం–III - 2

4. ఒక బిందురూప వస్తువు నుండి ఒకదానికొకటి 10^0 కోణంతో బయలుదేరిన రెండు కాంతి కిరణాలు ఒక సమతల దర్పణంపై ఒకే పతన కోణంతో పతనమైతే పరావర్తన కోణాలను లెక్కగట్టండి. (AS_1)
5. మీ ముందు ఉన్న అద్దం నుండి ఒక వస్తువును మీ కంటి వైపుగా జరుపుతున్నప్పుడు అద్దంలో ఆ వస్తువు ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తువు పరిమాణం కంటే తక్కువ ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. ఈ అంశాన్ని వివరించే విధంగా కోణాలను తెలియపరుస్తూ బొమ్మ గీయండి. (AS_5)

SCERT, TELANGANA

Multipule choice questions

1. Angle of incidence = Angle of reflection. This rule is explained by __________ principle. ( )

   (A) Fermat (B) Newton (C) Archemedes (D) Pascal

2. Which of the following letters doesn't suffer lateral inversion. ( )

   (A) C (B) O (C) B (D) N

3. A ray of light incidents on a plane mirror at an angle of 90° to its surface. What will be the angle of reflection. ( )

   (A) 0° (B) 90° (C) 45° (D) 180°

4. If we move an object away from the plane mirror the size of images seems to be ( )

   (A) Increaces (B) decreased

   (C) of the same size (D) Image can't be seen

5. Which of the following is incorrect with respect to the image in a plane mirror. ( )

   (A) Image is erect (B) Size of the image is same as the size of object

   (C) Laterally Inverted (D) Image is real

Experiments

1. Verify laws of reflection experimentally.
2. Find the plane of reflection experimantally for the incident ray which passes through the heads of the two pins pierced infornt of the mirror as shown in figure 8.

Project Works

1. Make a solar heater / cooker with plane mirrors and write a report on the process of making.
2. Generally periscopes are made in the shape of "Z" make your own periscope in the shape of "C". Discuss the problems faced while using the periscope you made in shape "C". Draw the ray diagram to explain the formation of image in 'C' shaped periscope.

SCERT, TELANGANA

1. పతనకోణం = పరావర్తన కోణం..................... నియమం దీనిని తెలియజేస్తుంది. ( )

ఎ) ఫెర్మాట్ సూత్రం బి) న్యూటన్ సూత్రం సి) ఆర్కిమెడీస్ సూత్రం డి) పాస్కల్ నియమం

2. కింది అక్షరాలలో సమతల దర్పణం వల్ల పార్శ్వ విలోమం పొందనట్లుగా కనిపించేది ( )

ఎ) C బి) O సి) B డి) N

3. సమతల దర్పణానికి 90^0 కోణంతో ఒక కాంతి కిరణం పతనమైతే పరావర్తనకోణం విలువ ( )

ఎ) 0^0 బి) 90^0 సి) 45^0 డి) 180^0

4. వస్తువును సమతల దర్పణం నుండి కొంత దూరంగా జరిపితే ప్రతిబింబ పరిమాణం ( )

ఎ) పెరిగినట్లు కనిపిస్తుంది బి) తగ్గినట్లు కనిపిస్తుంది.

సి) వస్తుపరిమాణంతో సమానంగా ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది డి)ప్రతిబింబం కనబడదు.

5. సమతల దర్పణం వలన ఏర్పడిన ప్రతిబింబానికి సంబంధించి కింది వాటిలో సరైనది కానిది ఏది ? ( )

ఎ) ప్రతిబింబం నిటారుగా ఉంటుంది

బి) ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తువు పరిమాణానికి సమానం

సి) ప్రతిబింబం పార్శ్వ విలోమం పొందుతుంది

డి) ప్రతిబింబం “నిజప్రతిబింబం”

1. పరావర్తన సూత్రాలను ప్రయోగపూర్వకంగా రుజువు చేయండి.

2. పటం-8 లో చూపినట్లు ఒక సమతల దర్పణానికి ఎదురుగా నిలిపి ఉంచిన రెండు గుండుసూదుల తలల గుండా ప్రయాణించే కాంతి కిరణం ఆ దర్పణంపై పతనం చెందిన సందర్భంలో పరావర్తన తలాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొనండి.

1. సమతల దర్పణాలతో సోలార్ కుక్కర్‌ను తయారుచేసి, తయారీ విధానాన్ని రాయండి.

2. సాధారణంగా పెరిస్కోప్ ను ‘Z’ ఆకారంలో తయారుచేస్తారు. ‘C’ ఆకారంలో పెరిస్కోప్ తయారుచేయండి. దానిని వినియోగించడంలో కలిగే ఇబ్బందులను చర్చించండి. ‘C’ ఆకారపు పరిస్కోప్‌లో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించే కిరణ చిత్రాన్ని గీయండి.

SCERT, TELANGANA

LEARNING OUTCOMES

PHYSICAL SCIENCES

CLASS 8

The learner....

- Differentiates materials such as
  (i)Natural and human made fibres (ii)Contact and Non-contact forces
  (iii)Liquids as electrical conductors and insulators.
- Classifies materials based on properties and characteristics.
  (i)Metals and non-metals (ii)Celestial objects (iii)Exhausti ble and
  Inexhaustable natural resources.
- Conducts simple investigation to seek answers to quiries
  Ex (i)What are the conditions required for combustion?
- Relates processes and phenomenon with causes
  Ex (i)Reflection of light.
  (ii)Petroleum products- Separation.
- Explains processes and phenomenon
  Ex (i)Production and propagation of sound
  (ii)Chemical effects of electrical current
  (iii)Structure of flame
- Writes word equations for chemical reactions
  (i)Reactions of metals and non-metals with air, water and acids etc.
- Measures angles of incident and reflection
- Draws labeled diagram, flow charts (I)Ray Diagram (ii)Experimental setups.
- Constructs models using materials from surroundings and explains their working.
  Eg (i)Jaltarang (ii)Sitar (iii)Electroscope (iv)Fire extinguisher
- Applies learning of scientific concepts in day-to-day life
  Ex (i)Purifying water (ii)Segregating biodegradable and non biodegradable waste
  (iii)Increasing / reducing friction
- Discuss and appreciates stories of scientific discoveries.
- Makes efforts to protect environment
  Ex:(i)Using resources (like plastic) judiciously
  (ii)Suggesting ways to cope with environmental hazards etc.
- Exhibits creativity in designing planning, making use of available resources etc.
- Exhibits values of honesty, objectivity, cooperation freedom
  from fear and prejudices.

SCERT, TELANGANA